

# Physikalische Berichte

Gemeinsam herausgegeben von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft  
und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik  
unter der Redaktion von Karl Scheel unter Mitwirkung von L. Dede

17. Jahrgang

15. August 1936

Heft 16

## 1. Allgemeines

W. Kossel. Otto von Guericke's Forschungswege. Zur 250. Wiederkehr seines Todestages (11. Mai 1686). Naturwissensch. **24**, 305—309, 1936, Nr. 20.

H. Schimank. Otto von Guericke. Zur 250. Wiederkehr seines Todestages. ZS. d. Ver. d. Ing. **80**, 557—562, 1936, Nr. 19.

H. Ludendorff. Zu Norman Lockyers hundertstem Geburtstage. Naturwissensch. **24**, 309—314, 1936, Nr. 20.

Carl Weihe. Max Eyth. Zum 6. Mai 1936, dem hundertsten Geburtstag des Dichter-Ingenieurs. Naturwissensch. **24**, 289—290, 1936, Nr. 19.

*Dede.*

W. E. S. Turner. Otto Schott and His Work. A Memorial Lecture. Journ. Soc. Glass Techn. **20**, 84—94, 1936, Nr. 78.

*Scheel.*

Harvey B. Lemon. Albert Abraham Michelson: the Man and the Man of Science. Amer. Phys. Teacher **4**, 1—11, 1936, Nr. 1.

*Dede.*

Hans Schimank. Zur Geschichte der Temperaturmessung und der Thermometer, insbesondere während des 17. und 18. Jahrhunderts. S.-A. Pharmaz. Ind. 1936, 12 S., Nr. 4 u. 6.

*Scheel.*

C. S. Meijer. Einige Integraldarstellungen aus der Theorie der Besselschen und Whittakerschen Funktionen. (Zweite Mitteilung.) Proc. Amsterdam **39**, 519—527, 1936, Nr. 4.

N. Moissejev. Über den unwesentlichen Charakter einer der Beschränkungen, welche den topographischen Systemen in der Liapunoffschen Stabilitätstheorie auferlegt werden. C. R. Moskau (N. S.) 1936 (1), 165—166, Nr. 4.

N. Moissejev (Moisseiev). Über die Wahrscheinlichkeit der Stabilität nach Liapunoff. C. R. Moskau (N. S.) 1936 (1), 215—217, Nr. 5.

*Dede.*

Stuart Ballantine. An operational proof of the wave-potential theorem, with applications to electromagnetic and acoustic systems. Journ. Franklin Inst. **221**, 469—484, 1936, Nr. 4. Die Lösung der Differentialgleichung  $\Delta u - (1/c^2) \partial^2 u / \partial t^2 = F(x, y, z, t)$  läßt sich wie die entsprechende zeitunabhängige Gleichung der Newtonschen Potentialtheorie durch Integrale lösen. Dieser Satz wird hier mit Hilfe der Operatorenrechnung bewiesen. Alsdann geht Verf. auf die Anwendung des Satzes bei elektromagnetischen und akustischen Aufgaben (Lösung der Maxwell'schen bzw. Eulerschen Gleichungen) ein und zeigt, daß eine in den Lehrbüchern der Akustik übliche vereinfachte und abgeänderte Form des Satzes falsch ist.

*Henneberg.*

Mlle Marie-Antoinette Baudot. Remarques sur la forme d'une fonction d'action. C. R. **202**, 1158—1159, 1936, Nr. 13. Verf. zeigt, daß die von

Schrödinger angegebene Lagrange-Funktion der neuen Elektrodynamik eine der Funktionen ist, die die von Infeld aufgestellten Bedingungen (Proc. Cambr. Phil. Soc. 32, 127, 1936) für die Wirkungsfunktion erfüllen. *Henneberg.*

**Alexandre Proca.** Sur la théorie du positon. C. R. 202, 1366—1368, 1936, Nr. 16. Nach Pauli und Weisskopf kann man aus der relativistischen Gleichung von Gordon eine Theorie des Positrons entwickeln, die die in der Diracschen Theorie auftretenden Schwierigkeiten vermeidet. Das Ziel wäre eigentlich eine Theorie, die die Vorteile der Dirac-Gleichung (Spin) mit denen der Gordonschen Gleichung (positive Energie und Teilchen beider Vorzeichen) vereinigt. Verf. erörtert die allgemeinen Bedingungen, die eine solche Theorie erfüllen muß, und gibt zum Schluß eine spezielle Lagrange-Funktion der gesuchten Art an. *Henneberg.*

**Robert Serber.** A Note on Positron Theory and Proper Energies. Phys. Rev. (2) 49, 545—550, 1936, Nr. 7. In der Diracschen Theorie des Positrons hat ein Photon eine unendliche Selbstenergie, die nach Heisenberg von der Möglichkeit, Elektronenpaare zu schaffen, herrührt. Verf. untersucht nun die Unstimmigkeiten, die bei der Vereinigung der Diracschen Positronentheorie mit der Quantentheorie auftauchen. So können Ergebnisse der Theorie, die auf Grund der Singularitäten der Dichtematrix abgeleitet sind, keineswegs eindeutig gefaßt werden. *Henneberg.*

**W. Shockley.** Quantum Electrodynamics of Crystals. Phys. Rev. (2) 49, 639, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. gibt ein Verfahren zur Lösung des Problems der Wechselwirkung zwischen gequantelter Strahlung und einem Kristall an, das durch geeignete Wahl der Eigenfunktionen der Elektronen im Kristall ermöglicht wird. Man erhält den gleichen Wert für die Dielektrizitätskonstante wie Wilson [Proc. Roy. Soc. (A) 151, 274, 1935]. *Henneberg.*

**Douglas H. Ewing and Frederick Seitz.** On the Quantum Theoretical Treatment of Ionic Crystals. Phys. Rev. (2) 49, 639—640, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der bisher noch nicht unternommene Versuch, ein „self-consistent field“, wie es von Hartree für Atome angegeben wurde, für Ionenkristalle zu bestimmen, wird für LiF begonnen. Danach scheint es, als ob die klassische Vorstellung einer vollständigen Ionisation ziemlich abwegig sei, da in der Umgebung des Li-Ions (nach der zweiten Näherung) mindestens 40 % der Ladung eines Elektrons verbleiben. *Henneberg.*

**Enos E. Witmer.** Tabulation and Study of the Energy Levels of the Asymmetrical Rotator. Phys. Rev. (2) 49, 640, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die vom Verf. früher abgeleitete Formel (diese Ber. 16, 1191, 1935) für die Energieniveaus ist für verschiedene Werte der darin vorkommenden Parameter berechnet worden. *Henneberg.*

**R. D. Present.** Must Neutron-Neutron Forces Exist in the  $H_1^3$  Nucleus? Phys. Rev. (2) 49, 640, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit dem Wignerschen Potential für die Neutron-Proton-Wechselwirkung  $Ae^{-\alpha r}$  wird die Wellenfunktion von  $H_1^3$  in Form einer Potenzreihe nach den Teilchenabständen ermittelt. Bei  $1/\alpha = 10^{-13}$  cm wird die Energie gefunden als  $-9,6 \pm 0,1 m c^2$ ; nach Massey-Mohr ergibt sich  $-9 m c^2$ . Während dies eine obere Grenze der Bindungsenergie nur bei Neutron-Proton-Kräften darstellt, liefert die Rechnung bei unmittelbarer Wechselwirkung zwischen Neutron und Neutron  $-6,5 m c^2$  als untere Grenze. *Henneberg.*

**E. U. Condon.** An Upper Limit to Electron-Neutron Interaction. Phys. Rev. (2) 49, 640, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nimmt man eine



Wechselwirkung zwischen Neutronen und Elektronen an, die auf einen Bereich, der klein ist gegen  $10^{-12}$  cm, beschränkt ist, so findet eine ziemlich starke Streuung von Neutronen thermischer Geschwindigkeit an der Elektronenwolke eines Atoms statt. Da durch diese Neutronen keine Anregung erfolgen kann, verhalten sich dann die Elektronen so, als ob sie fest verteilt wären, und liefern wegen ihrer Verschmierung um den Kern einen großen Wechselwirkungsbereich zwischen Atom und Neutron. Aus dem Gang des so entstehenden Wirkungsquerschnittes für die Streuung langsamer Neutronen mit der Kernladungszahl und aus der Größe dieses Wirkungsquerschnittes für Wasserstoff läßt sich eine obere Grenze für die Wechselwirkung Neutron-Elektron angeben.

Henneberg.

**Milton S. Plesset.** Note on Neutron-Proton Exchange Interaction. Phys. Rev. (2) 49, 551, 1936, Nr. 7 und ebenda (2) 49, 641, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. geht auf die von Wigner und Seitz (diese Ber. S. 627) betonte Tatsache ein, daß der übliche Ausdruck für die Austauschenergie von Proton und Neutron nicht die Verschiedenheit der Massen berücksichtigt, und gibt den Majoranaschen Ausdruck in einer leicht abgeänderten Form an, die dem Massenunterschied Rechnung trägt.

Henneberg.

**E. Fermi e E. Amaldi.** Le orbite  $\infty s$  degli elementi. S.-A. Mem. d. Reale Acc. d'Italia 6, 119—149, 1934. Es werden die Grundlagen für eine Berechnung sämtlicher Eigenfunktionen der Elemente nach der Methode von Thomas-Fermi gegeben. Diese statistische Methode bietet nicht allein den Vorteil gut genäherter numerischer Berechnungen, sondern auch den, daß die Eigenfunktionen der Elektronen mit bestimmten Quantenzahlen kontinuierlich von der Atomnummer abhängen, so daß die Berechnungen nur für etwa 15 Elemente durchgeführt werden müssen, während die für die restlichen Elemente durch Interpolation erhalten werden. Die allgemeinen Methoden für die Durchführung solcher Berechnungen werden angegeben, und die Eigenfunktionen  $\infty s$  werden berechnet. Die Rechnungen wurden durchgeführt für die Elemente: Ne, Si, K, Fe, Ga, Rb, Mo, Ag, J, Ce, Ho, W, Hg und U. Gegenüber der früheren statistischen Methode wurden zwei Verbesserungen eingeführt, eine günstigere Wahl des Potentials und die Anwendung relativistischer Gleichungen. Die Kenntnis der Eigenfunktionen  $\infty s$  ermöglicht auch die rasche Berechnung der optischen Eigenfunktionen  $s$ , da diese im Innern des Atoms, wo eine numerische Berechnung schwierig ist, sich nur wenig von den Eigenfunktionen  $\infty s$  unterscheiden.

Schön.

**M. H. Hebb.** On  $\Lambda$ -Type Doubling in  $^3\Pi$  States of Diatomic Molecules Intermediate Between Hund's Cases  $a$  and  $b$ . Phys. Rev. (2) 49, 610—618, 1936, Nr. 8. Ausgehend von einer Arbeit von van Vleck (Phys. Rev. 33, 467, 1929) werden theoretische Formeln für die  $\Lambda$ -Verdopplung in  $^3\Pi$ -Zuständen abgeleitet. Es wird gezeigt, daß außer der durch die  $\Pi$ - $\Sigma$ -Wechselwirkung verursachten Aufspaltung ein Beitrag zur Verdopplung der  $^3\Pi_0$ -Komponenten von der magnetischen Spin-Spin-Kupplung zwischen einzelnen Elektronen kommt. Die einzelnen Ausdrücke erfordern die numerische Lösung einer kubischen Gleichung für jeden  $J$ -Wert. Die Übereinstimmung mit den experimentellen  $N_2$ -Ergebnissen ist zufriedenstellend. Die Feinstruktur der  $^3\Sigma$ -Zustände kann durch Störung der  $\Pi$ -Zustände entstehen. Die aus den Formeln abgeleiteten Abstände hängen von der Rotationsquantenzahl  $K$  in der gleichen Weise ab, wie die von Kramers (ZS. f. Phys. 53, 422, 1929) auf ganz andere Weise entwickelten Formeln bereits früher gezeigt haben.

Verleger.

**Cecil Gilbert.** The Theory of the Band Spectra of PH and NH. Phys. Rev. (2) 49, 619—624, 1936, Nr. 8. Die von E. Hill und J. H. van Vleck (Phys.

Rev. 32, 250, 1928) quantenmechanisch abgeleiteten Formeln über den Einfluß der Rotation auf Multiplette bei Molekülspektren werden vom Verf. auf Triplette erweitert. Es werden Formeln angegeben, aus denen die Molekülkonstanten  $B$ ,  $D$  und  $A$  für alle Werte der Rotationsquantenzahl  $J$  berechnet werden können. Die Glieder der  $A$ -Verdopplung werden hierbei nicht in Rechnung gesetzt. Die beste Übereinstimmung mit den experimentellen Werten konnte in den  $A$ -Konstanten erzielt werden. Die Ergebnisse werden auf die Bandenspektren der Moleküle PH und NH angewandt.

*Verleger.*

**Hans Zeitler.** Ein elektrischer Tiegelofen für chemische und biologische Arbeiten. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 42, 90—92, 1936, Nr. 3. Verf. beschreibt im einzelnen die Herstellung eines billigen, elektrisch beheizten Tiegelofens, der sich in mehreren Jahren Schulpraxis gut bewährt hat und der eine Höchsttemperatur von 1100° zu erreichen erlaubt; damit konnten Kupfer und Kupferoxydul geschmolzen werden. Als Heizkörper dient in bekannter Weise ein mit Rillen versehenes, an einem Ende geschlossenes Rohr aus Hartporzellan, das nach Bewicklung mit Chromnickeldraht mit Marquartscher Masse bestrichen und dann an der Luft getrocknet wird. Der fertige Ofen wird in einem mit Magnesiumoxyd gefüllten Tontopf eingestampft. Der Ofen nimmt rund 650 Watt auf.

*Justi.*

**Erich Krumm.** Wärmebewegung in Flüssigkeiten und Gasen. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 42, 96—97, 1936, Nr. 3. Die Wärmebewegung in Flüssigkeiten läßt sich leicht nach der Schlieren-Methode zeigen, wenn man die Flüssigkeit in einen Trog mit planparallelen Wänden einfüllt und etwa 1 m vor dem Projektionsapparat mit Kondensator und kleinster Lochblende aufbaut. Es werden verschiedene Demonstrationsversuche besprochen, die alle auf der guten Sichtbarkeit entstehender Schlieren in Form von Wolken, Strahlen und Ringen beruhen.

*Justi.*

**G. L. Purser.** Preparation of Stereoscopic Red-Green Wall-Diagrams. Nature 137, 660—661, 1936, Nr. 3468.

*Dziobek.*

**G. Goethals.** De drukregeling bij destillatie in vacuo. Natuurwetensch. Tijdschr. 18, 18—20, 1936, Nr. 1. Vorrichtung zur Regelung des Druckes bei Destillation im Vakuum. Mit einem Pufferkolben ist ein Manometer verbunden, welches bei zu niedrigem Druck einen Strom schließt. Dieser betätigt ein einfaches Ventil, indem ein Eisenklotz, der die Öffnung einer Kapillare abschließt, gehoben wird. Die benutzte Spannung ist 220 Volt Wechselstrom, die Flüssigkeit 93 % Schwefelsäure, der eingehaltene Druck 0,04 mm Hg.

*de Groot.*

**G. Van de Voorde.** Thermostaat voor electrisch verwarmde toestellen. Natuurwetensch. Tijdschr. 18, 21—22, 1936, Nr. 1. Beschreibung eines einfachen Thermoregulators. Destilliertes Benzol, Toluol oder Xylol in Pyrexbehälter betätigt durch einen Quecksilberkontakt den Elektromagnet (Hausklingel), welcher den Heizstrom (Heizkabel oder Ni—Cr-Spirale in Glas) unterbricht. Regelung auf 0,1° C.

*de Groot.*

**Aloys Müller.** Das Problem von Ebbe und Flut im Unterricht. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 67, 105—114, 1936, Nr. 3. Der Verf. will das zum Thema bereits Gesagte in einer vierfachen Hinsicht ergänzen: den Lehrer zu einer tieferen Einsicht führen, einige neue, auch in der Schule brauchbare Gedanken bringen, mit der grundlegenden Literatur bekannt machen und den vorangegangenen Arbeiten gerecht werden. Zunächst wird die Gezeitentheorie, die rein physikalisch die störenden Kräfte ableitet, unterschieden von der Tidentheorie, die sich die An-



wendung auf die Wasserhülle der Erde zur Aufgabe macht. Der Verf. beschreibt u. a. die für die Schuldarstellung geeignete auf W. M. Davis zurückgehende Zentrifugalthorie der Gezeitenkräfte und zeigt die Fehler der auch heute noch viel verbreiteten Theorie, die die Störungskräfte allein aus der Differenz der Anziehungen auf der mondnahen und mondfernen Erdhälfte ableitet. „Ein Kraftfeld, das Gezeiten von der Form der tatsächlichen hervorzurufen geeignet ist, kann nur entstehen, wo zwei anziehende Körper um einen gemeinsamen Schwerpunkt revolvieren.“ Zu erwähnen ist noch die kurze Ausführung des Abschnitts über die Gezeitentheorie und das kopernikanische System sowie die reizvolle historische Mitteilung über die Nadirfluttheorie von Roger Bacon. *Brandt.*

## 2. Mechanik

**T. J. Killian.** New Type of Pressure Control and Indicator. Phys. Rev. (2) 49, 647, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird kurz berichtet, daß eine Elektronenröhre (zwei konzentrische Glasrohre, die Innenseite der inneren und die Außenseite der äußeren Röhre mit Metall überzogen) als Vakuummeter verwendet werden kann. Für die Anordnung wird der Name Baratron vorgeschlagen. *H. Ebert.*

**O. Martin.** Graphische Bestimmung der Trägheitsmomente von Drehkörpern. Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte Oberhausen (Rhld.) 4, 129—132, 1936, Nr. 5. Das Trägheitsmoment von Drehkörpern um eine senkrecht zur Drehachse stehende Achse (Turbinenläufer, Geschoß) führt auf Integrale der Form  $\int y^n x^m dx$ , wobei  $y = f(x)$  die Erzeugende des Drehkörpers ist. Die Erzeugende wird durch geeignet gewählte Hilfsfunktionen (Potenzfunktionen) derart transformiert, daß an Stelle der obigen Potenzintegrale solche der Form  $\int \eta d\xi$  treten, die durch Planimetrieren ausgewertet werden können. (In diesem Zusammenhang sei bemerkt, daß die obigen Potenzintegrale auch mit dem bekannten Potenzplanimeter ermittelt werden können. D. Ref.) *Johannes Kluge.*

**Maurice Lucas.** Contraintes imposées par le retrait à un corps inclus dans la masse du ciment. Etude dans un plan. C. R. 202, 1153—1155, 1936, Nr. 13. Beim Abbinden von Beton, Zement oder Kittmassen erfahren eingeschlossene feste Körper allseitige mechanische Beanspruchung. Zur Bestimmung der entstehenden Spannungen wird ein Glaszylinder (Durchmesser 16 mm, Höhe 12 mm), der in der Mitte eine Bohrung (Durchmesser 5 mm) besitzt, in die Zementmasse eingesetzt. Die Spannungen werden photoelastisch ermittelt. Es können beim Abbinden drei charakteristische Spannungszustände beobachtet werden, die nacheinander entstehen. *Johannes Kluge.*

**A. E. Green.** The Equilibrium and Elastic Stability of a Thin Twisted Strip. Proc. Roy. Soc. London (A) 154, 430—455, 1936, Nr. 882. Die Verdrehung von langen, dünnen streifenartigen Stäben mit rechteckigem Querschnitt (Kantenverhältnis sehr verschieden von Eins) kann durch die klassische Formel nach Saint Venant nicht mehr beschrieben werden. Verf. gibt eine neue Ableitung für die Berechnung des Drehmoments in Abhängigkeit von dem Verdrehungswinkel. Bei der Aufstellung der Differentialgleichung werden hierbei Glieder höherer Ordnung der Verschiebungen berücksichtigt. Das Drehmoment wächst stärker als linear mit dem Verdrehungswinkel. Von einem bestimmten Verdrehungswinkel ab wird das Gleichgewicht unstabil. Die Gleichungen können

auch in dimensionsloser Form dargestellt werden. Versuche mit dünnen Stahlstäben ergeben im wesentlichen den errechneten Drehmomentverlauf sowie die Stabilitätsgrenze.

*Johannes Kluge.*

**R. Ruedy.** Propagation and resonance of composite waves in prismatic rods. *Canad. Journ. Res. (A)* **14**, 66—70, 1936, Nr. 3. Nimmt man die drei Hauptglieder der Bewegungsgleichung eines prismatischen Stabes mit, so erhält man eine kubische Gleichung für die Frequenz, die in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen steht, wenn die Dicke des Stabes nicht gegen seine Länge zu vernachlässigen ist, aber  $\frac{1}{5}$  der Länge nicht überschreitet. Sie entspricht der Gleichung, die man für ein System mit drei Freiheitsgraden erhält. Für die zusammengesetzte Schwingung (Kompressions- und Scherungswellen in der Richtung der kleinsten Ausdehnung des Stabes, Kompressionswellen in den beiden anderen Richtungen) ergeben die Bewegungsgleichungen zusammen mit einigen Grenzbedingungen eine andere kubische Gleichung für die Resonanzfrequenz.

*Henneberg.*

**S. Tomotika.** The Transverse Vibration of a Square Plate clamped at Four Edges. *Phil. Mag. (7)* **21**, 745—760, 1936, Nr. 142. Unter Übertragung einer von G. J. Taylor (*ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **13**, 147, 1933) bei einer statischen Aufgabe angewandten Lösungsmethode wird das Problem der Transversalschwingungen einer allseitig eingespannten quadratisch berandeten Platte behandelt, und zwar mit Beschränkung auf solche Eigenschwingungen, bei denen die Verrückungen symmetrisch in bezug auf die zu den Plattenrändern parallelen Koordinatenachsen erfolgen. Die Eigenwerte erscheinen als die Wurzeln einer Gleichung, die das Verschwinden einer unendlichen Determinante zum Ausdruck bringt. Der durch eine Näherungsrechnung erhaltene Wert der Frequenz der Grundschwingung wird mit dem entsprechenden Resultat früherer Arbeiten verglichen.

*Harry Schmidt.*

**F. G. Maunsell.** Stresses in a Notched Plate under Tension. *Phil. Mag. (7)* **21**, 765—773, 1936, Nr. 142. Verf. untersucht den (nach Filon verallgemeinerten ebenen) Spannungszustand in einer elastischen Halbebene  $y > 0$ , aus der eine Halbkreisfläche mit dem Ursprung als Mittelpunkt ausgeschnitten ist. Die erhaltenen Resultate werden durch tabellarische und graphische Auswertung veranschaulicht.

*Harry Schmidt.*

**Erich Reissner.** Allgemeine Integration der Plattengleichung bei linear veränderlicher Steifigkeit. *Ingen.-Arch.* **7**, 80—82, 1936, Nr. 2. Die zu der bereits von R. Gran Olsson (s. diese Ber. **16**, 404, 1935) behandelten Differentialgleichung der Platte mit linear veränderlicher Biegesteifigkeit gehörige homogene Gleichung wird nach Einführung neuer Koordinaten in zwei totale Differentialgleichungen erster Ordnung zerlegt; dann läßt sich ihr allgemeines Integral mit Hilfe von vier willkürlichen Funktionen zerlegen. Als Anwendung wird eine polygonal begrenzte, ringsum aufliegende Platte behandelt, die durch konstantes Randmoment beansprucht ist.

*Held.*

**H. Schaefer und A. Havers.** Die Eigenschwingungen der in ihrer Ebene allseitig gleichmäßig belasteten gleichseitigen Dreiecksplatte. *Ingen.-Arch.* **7**, 83—87, 1936, Nr. 2. Es wird zunächst gezeigt, daß die Eigenfunktionen der in ihrer Ebene allseitig gleichmäßig belasteten frei aufliegenden schwingenden Platte von beliebiger Berandung mit denen der entsprechenden Membran übereinstimmen. Sodann wird die Differentialgleichung der Eigenschwingung der gleichseitig dreieckigen Membran in Dreieckskoordinaten aufgestellt und durch Überlagerung passender Partikularlösungen integriert; ihre



Eigenwerte werden berechnet. Damit lassen sich die Eigenwerte des Ausgangsproblems in dimensionsloser Form über der Belastung auftragen. Auf den Zusammenhang zwischen den Eigenwerten des Stabilitätsproblems und des Schwingungsproblems der Platte wird hingewiesen.

*Held.*

**H. Bay.** Die Berechnung der Schubspannungen in der Bogen-scheibe. Ingen.-Arch. 7, 118—125, 1936, Nr. 2. Zur Dimensionierung der Schub-eisen in Dreigelenkbogenscheiben aus Eisenbeton müssen die (schiefen) Hauptspannungen bekannt sein. Sie folgen an jeder Stelle aus Normal- und Schubspannungen. Für den Fall, daß im lotrechten Scheibenquerschnitt nur Druckspannungen auftreten (der Eisenbetonquerschnitt also als homogen zu betrachten ist), wird unter Zugrundelegung des Geradliniengesetzes die Schubspannung bei variabler Querschnittshöhe berechnet. Die horizontale Normalspannung ist ohne weiteres bekannt, die vertikale ist in praktischen Fällen vernachlässigbar, wie im Falle der oben und unten geradlinig begrenzten Scheibe (Keil), die sich streng durchrechnen läßt, gezeigt wird. Damit sind die Hauptspannungen berechenbar. Für die keilförmige Scheibe stimmen die nach dem gegebenen Verfahren bestimmten Schubspannungen mit den strengen gut überein.

*Held.*

**Max Jobst Gereke.** Die Grundgleichungen zur Festigkeitsberechnung einseitig aufgehängter Ringe und ihrer Befestigungen. Ingen.-Arch. 7, 125—136, 1936, Nr. 2. Verf. behandelt folgenden Bauteil: Ein Ring ist längs seines Umfangs in gleichmäßigen Abständen durch stabförmige Träger, die parallel zur Ringachse liegen, mit einem starren Körper verbunden (Beispiel: Schaufelkranz einer Radialdampfturbine). Zunächst werden für einen solchen als starr angesehenen Träger, der am einen Ende elastisch, am anderen Ende nachgiebig-elastisch eingespannt ist, und auf den in Trägermitte eine Kraft wirkt, die Kräfte, Momente, Verschiebungen und Winkeländerungen an den Enden berechnet und für verschiedene Lagerbedingungen aufgezeichnet. Die Ergebnisse werden dann auf das am einen Ende vom Ring gehaltene Trägergitter angewendet. Dabei zeigt sich, daß je nach dem Einspannungsgrad der Ring stützend oder belastend auf das Trägergitter wirkt. Der Einfluß der Verformung des in Wirklichkeit nicht starren Trägers wird besprochen.

*Held.*

**P. Ruden.** Ein graphisch-rechnerisches Verfahren zur Bestimmung des Geschwindigkeitsvektors im Strömungsfeld eines Joukowski-Profiles. Ingen.-Arch. 7, 71—80, 1936, Nr. 2. Um Absolutbetrag und Richtung des Geschwindigkeitsvektors in der Umgebung eines Joukowski-Profiles (das auch Ersatz für ein beliebiges Profil sein kann) in einfacher Weise bestimmen zu können, deutet der Verf. die Formeln für die komplexe Geschwindigkeit der zugehörigen Kreisströmung und die hieraus berechenbare Geschwindigkeit um die Profilkontur graphisch. Eine einfache Konstruktion am Bildkreis liefert Größe und Richtung der Geschwindigkeit in der Umgebung des gegebenen Profils. Nach bereits bekanntem Verfahren wird die Zuordnung von Original- und Bildpunkten ebenfalls graphisch vorgenommen. Da bei der praktischen Durchführung vom Profil ausgegangen werden muß, wird schließlich der Zusammenhang zwischen den Parametern der Abbildungsfunktion und den Profilparametern formelmäßig gegeben.

*Held.*

**G. Weinblum.** Rotationskörpergeringsten Wellenwiderstandes. Ingen.-Arch. 7, 104—117, 1936, Nr. 2. Bewegt sich ein Rotationskörper parallel zur Wasseroberfläche in geringer Tiefe (Torpedo, Unterseeboot), so ist der Wellenwiderstand beträchtlich. Zur Berechnung dieses Widerstands ersetzt der Verf. solche Körper durch Quell- und Doppelquellverteilungen längs der Rotationsachse und

diskutiert kurz den Zusammenhang zwischen Verteilung und Form des zugehörigen Körpers. Dann ergibt die Spezialisierung einer Lösung von Havelock ein Integral zur Berechnung des Widerstands. Verteilungen mit geringstem Widerstand bei bestimmter Froudescher Zahl und Tauchung werden für einige einparametrische Scharen mit Hilfe des Ritzschen Verfahrens aufgesucht. Das allgemeine Variationsproblem und die dabei möglichen Schwierigkeiten werden besprochen. Experimentelle Prüfung der Ergebnisse wird in Aussicht gestellt. *Held.*

**W. R. Dean.** Note on the Slow Motion of Fluid. *Phil. Mag.* (7) **21**, 727—744, 1936, Nr. 142. Es wird die Strömung einer zähen Flüssigkeit durch eine endlich breite Öffnung in einer ebenen Wand berechnet für die beiden Fälle: 1. die Richtung des ankommenden Strahles ist genau senkrecht zur Wand; 2. sie bildet mit der Senkrechten zur Wand einen kleinen Winkel. Bei Vernachlässigung sämtlicher Trägheitsglieder ergibt sich für 1. radiales Abströmen hinter der Öffnung, für 2. einseitige Strahlablösung hinter der Öffnung. Für den Fall 1. wird noch eine zweite Näherung mit Berücksichtigung der größten Trägheitsglieder gerechnet. Hieraus läßt sich entnehmen, daß auch für diesen Fall bei allen Geschwindigkeiten Strahlablösung eintritt, so daß also keine endliche kritische Geschwindigkeit für den Strahl existiert. *H. Schlichting.*

**Stuart Ballantine.** An operational proof of the wave-potential theorem, with applications to electromagnetic and acoustic systems. *Journ. Franklin Inst.* **221**, 469—484, 1936, Nr. 4. [S. 1441.] *Henneberg.*

**E. Lübecke.** Schallschutz im Wohnhaus. *Gesundheits-Ing.* **59**, 241—242, 1936, Nr. 17.

**E. Hiedemann.** Verfahren und Ergebnisse der Ultraschallforschung. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **80**, 581—586, 1936, Nr. 20. *Dede.*

**Harry N. Holmes.** Aluminium Bells. *Nature* **137**, 745, 1936, Nr. 3470. Kurzer Hinweis auf eine vor etwa 80 Jahren von Henri Sainte Claire Deville gegossene Al-Glocke, die — in ihrer Form einer Bronzeglocke nachgebildet — keinen guten Klang gehabt habe und schnell gedämpft gewesen sei. Einen glänzenden, vollen und langdauernden Klang zeigt eine kürzlich von der Aluminium Co. of America gegossene Glocke, etwa 100 cm Durchmesser, 2 cm Wandstärke, in der Form flacher als gewöhnliche und einem Gong ähnlicher, bestimmt für das Oberlin College in Ohio. *Lübecke.*

**Agostino Gemelli e Giuseppina Pastori.** Ricerche elettroacustiche sopra il „Timbro di voce“ nell'linguaggio parlato. *S.-A. Mem. d. Reale Acc. d'Italia* **6**, 65—117, 1934. Im Rahmen elektroakustischer Untersuchungen über die menschliche Sprache wurde nach den Faktoren gesucht, die den Timbre der menschlichen Stimme bestimmen, nach dem Komplex von Elementen, durch die man unabhängig von dem gesprochenen Wortbild und der Frequenz und der Intensität der Schallwellen, aus denen es besteht, eine Stimme erkennen und sie von anderen unterscheiden kann. Diese Faktoren finden sich am häufigsten in den Vokalen, während sie in den Zischlauten fehlen. Die Faktoren bestehen in Abweichungen von den mittleren Grundfrequenzen, in Variationen und Wechselbeziehungen der Amplitude und Phase der Harmonischen, von denen die erste und die jenseits der zehnten eine größere Rolle spielen, sodann in Variationen der Struktur der zyklischen Schwingungen, die jeden Vokal oder Halbvokal bestimmen. Bei diesen Variationen handelt es sich nur um solche, die die charakteristischen Grundlagen der Sprachlaute nicht verändern. *Schön.*

**W. Prager.** Über die Reziprozität von Masse und Steifigkeit in der Schwingungslehre. *Rev. Fac. des Sciences l'Univ. d'Istanbul* (N.S.)



**1, 37—43, 1935, Nr. 1.** Es werden die Beziehungen zwischen elastischen Systemen gleicher Schwingungszahlen weiter verfolgt und durch Anführung der Ausgangsgleichungen erläutert. Auf diese Beziehungen hat der Verf. zusammen mit K. Hohenemser in einer früheren Arbeit (vgl. diese Ber. 13, 1720, 1932) kurz hingewiesen. Je nachdem, ob man die Formänderungsarbeit durch die Verzerrungen oder durch die Spannungen ausdrückt, spricht der Verf. von der Eigenschwingungsform oder der „Eigenbeanspruchung“. Die Differentialgleichungen sind ähnlich gebaut und werden ineinander übergeführt, wenn man die auf die Längeneinheit bezogene Masse durch die reziproke Steifigkeit ersetzt. Die Eigenschwingungszahlen sind dann gleich, wenn man die Randbedingungen geeignet wählt. Zur Erläuterung dient eine Anzahl von Beispielen für longitudinale und transversale Stabschwingungen unter den verschiedensten Randbedingungen und der Hinweis auf die Verhältnisse beim Gerberträger.

*Martin-Jena.*

**G. Pielstick.** Schwingungsdämpfende Hülsenfedern. Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte Oberhausen (Rhld.) 4, 123—128, 1936, Nr. 5. Die neue schwingungsdämpfende Hülsenfeder der MAN wird als wesentlicher Bestandteil einer drehelastischen Kupplung benutzt. Die Hülsenfeder besteht aus mehreren ringförmigen hülsenartigen ineinandergesetzten Blattfedern; das ganze Federpaket ist in der Achsenrichtung aufgeschnitten, wodurch ein freier Federungsweg entsteht. Mehrere solche Federpakete sind am Umfang der Kupplung angeordnet und nehmen das Drehmoment (bis zu 5000 mkg) auf. An Beispielen wird die stark dämpfende Wirkung der Hülsenfederkupplung gezeigt. Die bekannten Schwingungsdämpfer mit geeignet abgestimmter Zusatzmasse, wie sie zur Dämpfung von Drehschwingungen an Kolbenmaschinen benutzt werden, können durch den Einbau von Hülsenfedern wesentlich verbessert werden. Der bisher größte mit solchem Dämpfer ausgerüstete Motor hat eine Leistung von 7000 PS.

*Johannes Kluge.*

**Georges Bourdelle.** Sur l'approximation fournie par certains dynamomètres de transmission, intégrateurs d'énergie. C.R. 202, 1152—1153, 1936, Nr. 13. Es wird angeraten, bei genauer Bestimmung von Maschinenleistungen diese durch getrennte Messung von Drehmoment und Drehzahl zu ermitteln. Die bisher bekannten Dynamometer, die automatisch Drehmoment und Drehzahl miteinander multiplizieren, arbeiten nach Meinung des Verf. zu ungenau.

*Johannes Kluge.*

**K. Klotter.** Über die freien Bewegungen einfacher Schwinger mit nicht gerader Kennlinie. Ingen.-Arch. 7, 87—99, 1936, Nr. 2. Die Differentialgleichung eines schwingungsfähigen Systems mit einem Freiheitsgrad und nichtlinearem Zusammenhang zwischen Rückstellkraft und Ausschlag (nicht-gerader Kennlinie) konnte man, falls sie nicht streng lösbar war, nur im Einzelfall numerisch oder graphisch integrieren. Verf. entwickelt nun zwei Wege zur Bestimmung allgemeiner, genäherter Ausdrücke für die Schwingzeit, die den Einfluß der einzelnen Parameter erkennen lassen: 1. Die Gleichung wird nach der Simpson'schen Regel integriert. 2. Die Kennlinie wird durch gerade Stücke ersetzt, die einzeln rechnerisch behandelt und durch die Bedingung gleicher Geschwindigkeit aneinander angeschlossen werden. Das erste Verfahren liefert genauere Ergebnisse, dagegen kennt man beim zweiten die Richtung des Fehlers. Anwendungen werden gegeben.

*Held.*

**Möllering.** Bremsflüssigkeiten und kraftübertragende Flüssigkeiten. Mit besonderer Berücksichtigung des amerikanischen Patentschrifttums. Chem.-Ztg. 60, 335—336, 1936, Nr. 33.

*Dede.*

**Stefan Bryla.** The influence of ribs welded to the rolled I-beams upon their resistance. *Ann. Acad. Sc. Techn. Warschau* **1**, 152—164, 1935.

*Dede.*

**A. J. Holland and W. E. S. Turner.** The Effect of Width on the Breaking Strength of Sheet Glass. *Journ. Soc. Glass Techn.* **20**, 72—83, 1936, Nr. 78.

*Scheel.*

**Werner Helling.** Die Tiefziehfähigkeit von Reinaluminium-Blechen verschiedenen Härtegrades. *Metallwirtsch.* **15**, 388—394, 409—412, 1936, Nr. 17 u. 18. Die Arbeit behandelt die Tiefziehfähigkeit von Blechen aus Reinaluminium in Abhängigkeit von Härtegrad und Blechstärke. Die Tiefziehfähigkeit wurde mit Hilfe des Näpfchenzuggerätes, bei dem der Tiefzug im kleinen nachgeahmt wird, als Verhältnis von Ronden- zu Stempeldurchmesser ermittelt. Es ergab sich, daß die größte Tiefziehfähigkeit nur dann den weichgeglühten Blechen zukommt, wenn die Zugfestigkeit mindestens  $9 \text{ kg/mm}^2$  beträgt und daß die in der üblichen Weise ermittelte Tiefung nach Erichsen, die den Verhältnissen beim Tiefzug viel weniger entspricht als der Näpfchenzug, nur in Verbindung mit der Zugfestigkeit einen verlässlichen Schluß auf die Größe der Tiefziehfähigkeit eines Bleches zuläßt. Mit steigendem Walzgrad der Bleche erhöht sich die Elastizität der Gefäßwände, während der Gewichtsverlust beim Polieren und die zum Polieren benötigte Zeit abnehmen. Es kann also von Vorteil sein, für Tiefzieharbeiten, insbesondere wenn mit einem einzigen Zuge gearbeitet wird, nicht weichgeglühte, sondern viertel- oder halbharte Bleche zu verwenden. Die Myliuszahl (beschleunigte Korrosionsprobe) war bei den harten Blechen günstiger als bei den weichen.

*A. Leon.*

**A. Walliehs.** Schmierungsfragen beim Betrieb der Arbeitsmaschinen. *Werkstattstechn.* **30**, 181—185, 1936, Nr. 8. Die modernen Arbeitsmaschinen stellen mit ihren hohen Geschwindigkeiten (bis  $80\,000 \text{ U./min}$ ) erhöhte und je nach Verwendungszweck verschiedene Anforderungen an das Schmiermittel. An mehreren Beispielen wird gezeigt, wie seine Wahl und Leitung zweckmäßig getroffen wird (Schleifspindel, Getriebe, spanabhebende Formung usw.). Teilweise geht man bei hochwertigen Maschinen dazu über, Alarmanlagen einzubauen, die bei Unterbrechung des Ölflusses zu wichtigen Schmierstellen ansprechen.

*Johannes Kluge.*

### 3. Wärme

**H. Bangerter.** Temperaturmittelwerte im periodisch veränderlichen Mengenstrom. *Ingen.-Arch.* **7**, 99—104, 1936, Nr. 2. Die verschiedenen Möglichkeiten der Bildung von Temperaturmittelwerten im Mengenstrom mit periodisch rasch schwankendem Durchfluß und ebensolcher Temperatur (Abgasstrom von Brennkraftmaschinen) werden kritisch betrachtet, die Mittelwerte (Temperaturzeit-, Temperaturmengen-, kalorimetrisches Temperaturmittel) genau definiert; neu eingeführt und definiert wird das „Thermometermittel“, d. h. die Mitteltemperatur, die ein thermisch träger, im Beharrungszustand befindlicher Körper (Thermometer) besitzt. Mit einem einfachen Wärmeübergangsgesetz läßt sich dieser Mittelwert als Funktion des Verlaufs von Durchfluß und Temperatur darstellen und so mit den anderen Mittelwerten vergleichen. Ein Zahlenbeispiel ergibt Abweichungen der Mittelwerte voneinander bis zu 25 % (bezogen auf absolute Temperaturen). *Held.*

**Gerhard Naeser.** Ein neues kombiniertes Farbpyrometer mit Vergleichslampe. *Arch. f. d. Eisenhüttenw.* **9**, 483—485, 1936, Nr. 10. Ein



optisches Pyrometer zur Ermittlung der wahren Temperatur strahlender Körper wird beschrieben. Erfahrungsgemäß liegt die wahre Temperatur nicht selektiv strahlender Körper im oberen Drittel des Bereiches zwischen Farbtemperatur und schwarzer Temperatur. Das neue Instrument ist ein kombiniertes Farb- und Helligkeitspyrometer. Es ermöglicht, durch eine Messung die Farbtemperatur und die Helligkeitstemperatur in der Summe zweier Farben zu ermitteln. Um in den Fällen, in denen ein Unterschied zwischen der schwarzen Temperatur und der Farbtemperatur besteht, die Umrechnung auf die wahre Temperatur zu ersparen, wird das Gerät so gestaltet, daß es eine Pseudofarbtemperatur liefert, die auf  $\pm 10^\circ$  mit der wahren Temperatur übereinstimmt. Die Anordnung ist so getroffen, daß das Licht des Strahlers nach dem Durchgang durch einen bichromatischen Farbkeil und durch einen Graukeil einen in der Dinagonalebene teilweise versilberten Glaswürfel durchsetzt. Das Licht einer seitlich angeordneten Vergleichslampe wird an der versilberten Stelle reflektiert und in bekannter Weise in optischen Kontakt mit dem Hauptstrahl gebracht. Vor der Vergleichslampe befindet sich ein bichromatisches Planfilter, das ebenso wie der Farbkeil nur die Farben Rot und Grün durchläßt. Das Verhältnis der beiden Farben ist so gewählt, daß sie sich als Gegenfarben zu Weiß ergänzen. Bei der Messung werden bei konstant brennender Vergleichslampe Farbe und Helligkeit des Meßfeldes mit dem Vergleichsfeld in Übereinstimmung gebracht.

*Tingwaldt.*

**L. A. Ramdas and M. K. Paranjpe.** An Interferometric Method of Measuring Temperatures and Temperature Gradients Very Close to a Hot Surface. *Current Science* 4, 642–644, 1936, Nr. 9. Nach einer interferometrischen Methode wird die Temperaturverteilung in der Luft unterhalb und oberhalb einer heißen Oberfläche bis in unmittelbarer Nähe der Fläche gemessen. In der untersuchten Anordnung wird eine heizbare Messingplatte in den Strahlengang eines Interferometers so hineingeschoben, daß der Querschnitt eines der beiden interferierenden Lichtbündel teilweise von der Platte ausgefüllt ist. Das Okularfernrohr wird auf die Platte eingestellt. Die Interferenzstreifen sind dann an der heißen Oberfläche lokalisiert und die Änderungen ihrer Form und ihres Abstandes infolge der mit der Temperatur veränderlichen Luftdichte können ermittelt werden. In einem Beispiel wird die Temperaturverteilung unterhalb der heißen Platte bis zu einer Entfernung von 0,025 mm von der Fläche angegeben.

*Tingwaldt.*

**J. A. van Lammeren.** Second virial coefficient and specific heats of oxygen. *Comm. Leiden Suppl.* Nr. 77 b to Nr. 229 240, 7 S.; vgl. diese Ber. 16, 2169, 1935.

*Scheel.*

**E. Rosenbohm and F. M. Jaeger.** On the Localization of the Transition-points of Allotropic Metals under Varied Circumstances by Means of the Method of Saladin — Le Chatelier. *Proc. Amsterdam* 39, 366–374, 1936, Nr. 3. Im Anschluß an ihre Registrier-aufnahmen der spezifischen Wärme der Metalle nach dem Saladin-Le Chatelierschen Prinzip haben die Verff. nach demselben Verfahren die Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstands von Metall aufgezeichnet, um die Zusammenhänge zwischen kalorischen und Widerstandsanomalien zu untersuchen. Bei diesen Messungen befand sich das senkrecht registrierende Galvanometer im Brückenkreis der Wheatstoneschen Schaltung und zeichnete den zu messenden Widerstand auf, während das horizontal ausschlagende die EMK eines Thermoelements und damit die Temperatur aufzeichnete. Durch Eichung der senkrechten Ausschläge mittels bekannter Widerstände ließ sich eine Genauigkeit von  $10^{-3}$  erreichen. Die zusätzlichen Thermokräfte am Widerstand wurden klein gehalten und nachträglich eliminiert. Als Meßbeispiele beschreiben die Verff. Widerstands-

Temperaturkurven von Ni; besondere Vorkehrungen erforderte die Apparatur zur Vermeidung der Verdampfung der Metalle, schlechter Kontakte usw. Die Messungen zeigen, daß der Temperaturkoeffizient des Widerstands des Ni von  $340^\circ$  an bis zu  $356^\circ$  regelmäßig anwächst, um dann steil abzufallen und einen Grenzwert bei  $380^\circ$  zu erreichen, der weniger als die Hälfte des maximalen beträgt. Vergleichende Registrierversuche im Vakuum und in einer  $H_2$ -Atmosphäre zeigen, daß der Widerstand absolut im  $H_2$  größer ist als im Vakuum, daß aber die Temperaturkoeffizienten des Widerstands gleichbleiben. Bei den Registrieraufnahmen ergaben sich Anzeichen für die von Bredig behauptete Existenz der  $\alpha$ - und  $\alpha'$ -Modifikation. *Justi.*

**Georg Pankow.** Über die Anomalie der spezifischen Wärme bei Lithium. Eine röntgenographische Untersuchung. *Helv. Phys. Acta* **9**, 87–122, 1936, Nr. 2. Der Abfall der spezifischen Wärme des Li weist ebenso wie der des Na, K, Diamant, Si und grauen Sn insofern eine Eigentümlichkeit auf, als er sich trotz der regulären Kristallstruktur nicht durch eine Debye-Funktion wiedergeben läßt. Die Simonsche Erklärung dafür ist die, daß sich der normalen spezifischen Wärme, die durch eine Debye-Funktion mit  $\Theta = 505^\circ$  wiederzugeben sei, ein thermisch erregter Quantensprung überlagert, dem durch eine Schottkysche Umlagerungsfunktion mit  $\Theta = 200^\circ$  Rechnung getragen wird. Der allein dem Schwingungsanteil der spezifischen Wärme proportionale Ausdehnungskoeffizient läßt sich in Übereinstimmung mit dieser Deutung durch eine Debye-Funktion mit  $\Theta = 510^\circ$  wiedergeben. Diese Erklärungsweise prüft der Verf. unabhängig von kalorimetrischen Versuchen durch Messung der Temperaturabhängigkeit der Intensitäten der Röntgeninterferenzen; auf Grund der Debye-Wallerschen Theorie kann dann entschieden werden, ob die gesamte, dem Li zugeführte Wärme in Atomschwingungen übergeht. Die Versuche wurden zwischen Zimmertemperatur und der Siedetemperatur der Luft vorgenommen unter Benutzung gefilterter Cu-Strahlung. Die Versuche ergaben eine charakteristische Temperatur von  $\Theta = 352 \pm 12^\circ$ , die also erheblich geringer ist als die von Simon angenommene, aber gut übereinstimmt mit dem von Grüneisen aus Messungen des elektrischen Widerstands abgeleiteten Wert  $\Theta = 363^\circ$ . Nach den Untersuchungen des Verf. wird sehr nahe die gesamte zugeführte Wärmemenge in Schwingungsenergie umgesetzt, so daß für eine Umlagerungsenergie entsprechend einer Schottky-Funktion mit  $\Theta = 200^\circ$  keine Möglichkeit besteht. Der Grund, warum sich die spezifische Wärmekurve nicht durch eine Debye-Funktion mit  $\Theta = 352^\circ$  wiedergeben läßt, dürfte in der Unzulänglichkeit der Theorie für mittlere und höhere Temperaturen zu suchen sein. In diesem Zusammenhange wird auf die bekannten Untersuchungen von Blackman hingewiesen, die sich mit dem Fehler beschäftigen, den man durch Annahme eines Kontinuums statt Atomgitters begeht. *Justi.*

**Gen Kimura.** On the Transition and Thermodynamic Values of Silver Sulphide. *Sc. Reports Tôhoku Univ.* (1) **24**, 77–90, 1935, Nr. 1. Mit dem Smithschen Differentialgasdilatometer in der Anordnung, wie sie von Cohen (diese Ber. **10**, 1682, 1929) angegeben worden ist, wurde die Umwandlung von Silbersulfid aus der rhombischen in die kubische Modifikation untersucht. Der Umwandlungspunkt liegt zwischen  $175$  und  $176^\circ$ . Die Dichte des  $Ag_2S$  beträgt bei  $175^\circ$   $7,105$ , bei  $176^\circ$   $7,072$ ; die Volumenänderung beim Umwandlungspunkt  $\Delta V = 0,00065 \text{ cm}^3/\text{g}$ . Einige thermodynamische Werte werden berechnet aus der elektromotorischen Kraft der Kette  $H_2$  ( $p$  Atm.)  $HCl$  ( $m$  norm.)  $H_2S$  ( $p$  Atm.)  $Ag_2S$ .  $Ag$ , die mit einer Genauigkeit von  $0,1$  bis  $0,2$  Millivolt reproduzierbar ist.  $\Delta F_{298}^0$  der Reaktion  $2 Ag + H_2S$  (1 Atm.)  $= [Ag_2S]_{\text{rhomb.}} + H_2$  (1 Atm.) ist  $-1702 \text{ cal}$ , der Reaktion  $2 Ag + [S]_{\text{rhomb.}} = Ag_2S$  ist  $-9542 \text{ cal}$ . Die Bildungswärme von  $Ag_2S$  beträgt  $\Delta H_{298}^\circ = -7512 \text{ cal}$ . *Otto.*



**A. W. Hull, E. E. Burger and L. Navias.** New Materials for Glass-Metal Seals. Phys. Rev. (2) 49, 647, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (s. diese Ber. 16, 884, 1935) ist die Ausdehnung von Eisen-Nickel-Legierungen bestimmt und ein für diese passendes Einschmelzglas gefunden. Dieses neue Glas soll sich auch für Eiseneinschmelzungen eignen.

H. Ebert.

**W. H. Keesom.** The thermodynamic temperature scale below 1° K. Comm. Leiden Suppl. Nr. 77 c to Nr. 229/240, 2 S.; vgl. diese Ber. 16, 2171, 1935.

Scheel.

**Shin'ichi Aoyama and Eizô Kanda.** The Vapour Tensions of Oxygen and Nitrogen in the Solid State. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) 24, 107—115, 1935, Nr. 1. Ein in flüssigen Wasserstoff eintauchendes versilbertes Glasgefäß enthält in seinem Innern ein zylindrisches Gefäß aus Kupferblech mit einer Heizwicklung. Das innere Gefäß ist mit Quecksilber gefüllt, in welches das Kondensationskölbchen eines Dampfdruckrohres eintaucht. Durch passend gewählten Wasserstoffdruck zwischen den beiden Gefäßen und entsprechende Heizung kann jede beliebige Temperatur zwischen den Siedepunkten von Wasserstoff und Sauerstoff im Quecksilberblock eingestellt werden. Mit Hilfe dieser Anordnung wurden eine Reihe von Dampfdrücken des Sauerstoffs und Stickstoffs gemessen. Die Temperaturen wurden mit einem Kupfer-Konstantan-Thermoelement ermittelt. (Die Art der Eichung des Thermoelements ist nicht angegeben. D. Ref.) Die infolge der großen Temperaturunterschiede zwischen Manometer und Kondensationskölbchen erforderlichen Druckkorrekturen wurden berücksichtigt.

Sauerstoff			Stickstoff		
$T$ ° K	$p$ mm Hg	Zustand	$T$ ° K	$p$ mm Hg	Zustand
64,5 <sub>2</sub>	17,85	flüssig	69,6 <sub>1</sub>	270,1	flüssig
61,0 <sub>1</sub>	8,09	"	65,8 <sub>0</sub>	166,6	"
55,2 <sub>5</sub>	2,04	"	63,1	Tripelpunkt	"
54,4 <sub>0</sub>	Tripelpunkt	"	62,5 <sub>2</sub>	76,2	fest I
54,3 <sub>6</sub>	1,20	fest I	58,7 <sub>9</sub>	38,2	"
53,0 <sub>2</sub>	0,708	"	56,8 <sub>0</sub>	16,6	"
50,7 <sub>4</sub>	0,291	"	49,6 <sub>1</sub>	2,62	"
49,3 <sub>8</sub>	0,174	"	46,8 <sub>0</sub>	0,577	"
46,0 <sub>9</sub>	0,045	"	43,5 <sub>4</sub>	0,105	"
44,1 <sub>1</sub>	0,022	"	39,6 <sub>3</sub>	0,035	"
43,7 <sub>0</sub>	Umwandlungspunkt	"	37,4 <sub>1</sub>	0,0088	"
43,1 <sub>0</sub>	0,010	fest II	35,4	Umwandlungspunkt	"
39,0 <sub>1</sub>	0,0044	"	34,6 <sub>9</sub>	0,0015	fest II
37,3 <sub>4</sub>	0,0008	"			

Die mit Hilfe der theoretischen Dampfdruckformel ermittelten Werte stimmen mit den beobachteten im allgemeinen befriedigend überein. Otto.

**Joseph Fischer.** Bemerkungen zu den „Dampfdruckmessungen an hochsiedenden Metallen“ von Baur und Brunner. Helv. Chim. Acta 18, 1028—1029, 1935, Nr. 5. Die von Baur und Brunner (diese Ber. 16, 979, 1935) ermittelten Dampfdruckwerte weichen von denen anderer Beobachter teilweise beträchtlich ab. Nach der Meinung des Verf. werden diese Abweichungen dadurch verursacht, daß der das beginnende Sieden anzeigende Quecksilbertropfen an der Glaswand der Kapillare klebt. Es werden demnach nicht die eigentlichen Siedetemperaturen, sondern vielleicht „Temperaturen des Merklichwerdens des Dampfdrucks bei ihrer Versuchsanordnung“ bestimmt. Für diese Annahme sprechen 1. die großen Abweichungen bei Blei (—60°) und Silber (—220°), 2. die fest-

gestellten großen Überhitzungen (bis 200°) und 3. die Berechnung der Dampfdruckkonstanten  $j_p$  aus den Zahlen von Baur und Brunner mit Hilfe der exakten Dampfdruckgleichung, die für Blei, Gold, Kupfer und Silber Werte liefert, welche von den theoretischen beträchtlich mehr abweichen, als dies bisher in irgendeinem Falle beobachtet worden ist.

Otto.

**Emil Baur und Roland Brunner.** Gegenbemerkungen zu vorstehender Abhandlung. *Helv. Chim. Acta* 18, 1030, 1935, Nr. 5. Verff. stellen fest, daß 1. ihre Messungen an gültige Standardwerte angeschlossen wurden, 2. der Bleisiedepunkt mit den Beobachtungen von Egerton, Harteck und Rodebush und Dixon übereinstimmen und 3. die zu hohen Siedepunkte anderer Beobachter z. B. beim Silber als Siedeverzüge erkannt wurden.

Otto.

**H. Klaiber.** Elektrische Leitfähigkeit und Zustandsdiagramm bei binären Legierungen. (20. Mitteilung.) Das System Natrium—Blei. *Zs. f. Elektrochem.* 42, 258—264, 1936, Nr. 5. Zur Klärung einiger noch offener Fragen, die das im übrigen bereits gut bekannte Zustandsdiagramm der Na—Pb-Legierungen betreffen, wurde das Gebiet zwischen 0 und 50 Atom-% Na mit Hilfe der elektrischen Leitfähigkeit untersucht. Außerdem wurde bei einigen Legierungen die nach geeigneter Behandlung eintretende Vergütung durch Härtemessung verfolgt. Es ergab sich, daß Pb Na unter Bildung von  $\alpha$ -Mischkristallen löst, deren Sättigungskonzentration bei der eutektischen Temperatur von 304° C bei 18 Atom-% Na, bei 20° C bei 3,5 Atom-% Na liegt, d. h. die Löslichkeit des Na ist bei höheren Temperaturen bedeutend größer, als in früheren Untersuchungen gefunden wurde. Das Homogenitätsgebiet der  $\beta$ -Phase wurde bei 20° C zwischen 27,7 und 32,5 Atom-% Na und bei 298° C zwischen 27 und 32,5 Atom-% Na festgelegt, wobei sich in Übereinstimmung mit der röntgenographischen Untersuchung von Zintl und Harder ergab, daß die in früheren Untersuchungen gefundene intermetallische Verbindung  $\text{Na}_2\text{Pb}_3$  nicht existiert, daß dagegen die  $\beta$ -Phase als Na-reicherer Mischkristall der für sich nicht existenzfähigen Überstrukturphase  $\text{NaPb}_3$  aufzufassen ist. Auf Grund des augenblicklichen Standes der Forschung wurde das vollständige Zustandsdiagramm des Systems Na—Pb aufgestellt. An Na—Pb-Legierungen, deren Gehalt zwischen 3 und 15 Atom-% lag und die nach 12 stündiger Temperung bei 270° bei —5° C abgeschreckt waren, wurde die Brinellhärte in Abhängigkeit von der Dauer der Lagerung bei Zimmertemperatur bestimmt. Hierbei zeigte sich, daß die Härte mit wachsendem Na-Gehalt stark ansteigt und daß durch geeignete Wärmebehandlung eine Kaltvergrütung bis zu 90 % der Anfangshärte erreicht werden kann.

v. Steinwehr.

**W. R. Ham.** Measurement of Transition Points of Electrolytic Iron by Hydrogen Diffusion. *Phys. Rev.* (2) 49, 643, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Diffusion von  $\text{H}_2$  durch Fe ändert sich an den Umwandlungspunkten. In den Gebieten, in denen Fe als homogen anzusehen ist, d. h. zwischen 400 und 700° C erfolgt die Diffusion nach der gebräuchlichen, von vielen Beobachtern bestätigt gefundenen Formel:  $R = A p^y \cdot e^{-b/T} X$ , wo  $b = 3750$  und  $y = 0.5$  zu setzen ist und die anderen Buchstaben die übliche Bedeutung haben. Zwischen 770 und 840° C gilt eine ähnliche Beziehung, jedoch mit anderen Konstanten; das gleiche ist der Fall zwischen 848 und 900° sowie zwischen 900 und 954° C. Die Umwandlung bei 900° aus dem raumzentrierten in das flächenzentrierte System ist mit einer großen Änderung der Diffusionsgeschwindigkeit verbunden. Dieser Sprung ist sehr schroff und unabhängig von den angewendeten zwischen 73 und 10 cm Hg liegenden Drucken entsprechenden Konzentrationen. Die Unabhängigkeit von der  $\text{H}_2$ -Konzentration wurde früher bereits für die Gebiete der magnetischen



Umwandlung von Fe und Ni gefunden. Infolgedessen liefert die  $H_2$ -Diffusion ein sehr empfindliches und genaues Mittel zur Bestimmung von solchen Punkten oder Gebieten.  
*v. Steinwehr.*

**Ernst Schmidt.** Über Trocknungsvorgänge. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **43**, 75—80, 1936, Nr. 4. Nach einleitenden Bemerkungen über den Parallelismus der Wärme- und Feuchtigkeitsabgabe einer Fläche (Lewis, Merkel, E. Schmidt und Nusselt) wird kurz die Martleysche Methode zur Messung der Diffusion von Wasser durch Holz beschrieben. Verf. hat dieses Verfahren weiter ausgebaut und die Genauigkeit erhöht. Die Diffusionskonstanten erweisen sich von Holzart zu Holzart und in Richtung der Achse als sehr verschieden. Zum Schluß wird eine Vorrichtung zur Messung des Wärmeleitvermögens feuchter Stoffe beschrieben.

*H. Ebert.*

**R. Plank.** Leistungsmessung an einer trockenen Adsorptions-Kältemaschine nach 10jährigem Betrieb. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **43**, 80—81, 1936, Nr. 4. Es ist gezeigt worden, daß die Leistung eines im Jahre 1925 gebauten Haushaltskühlschranks mit einer Trockenabsorptionsmaschine (Chlorcalcium und Ammoniak) nach über 10 Jahren praktisch unverändert geblieben ist. Die Arbeitsstoffe haben also im Laufe der Zeit keine Veränderung erfahren. *H. Ebert.*

**Chas. R. Darling.** Fire-Walking. Nature **137**, 621—622, 1936, Nr. 3467. Der Verf. diskutiert im Hinblick auf die Frage, ob Personen, die als Heizer oder sonst in Fabrikanlagen dauernd dem Einfluß hoher Temperatur ausgesetzt sind, eine wesentlich größere Hitzewiderstandsfähigkeit der Haut aufweisen als normale untrainierte Versuchspersonen, auf welche Weise mit Hilfe von thermoelektrischen Messungen eine systematische und objektive Untersuchung der Wärmeempfindlichkeit der menschlichen Haut durchgeführt werden könnte.  
*Bomke.*

**Paul Ssakmin.** Laboratoriumsanlage zur Gewinnung des flüssigen Methans aus dem Koksofengas. Chem. Apparatur **23**, 69—70, 1936, Nr. 8. Es wird eine einfache Laboratoriumsapparatur beschrieben, mit deren Hilfe es möglich ist, aus dem  $6\text{ m}^3$  Koksofengas im Verlauf von 2 Stunden 1,5 Liter 75 %igen Methans zu gewinnen. Der Verbrauch an flüssigem Stickstoff ist dabei 20 Liter.  
*P. Grassmann.*

## 4. Aufbau der Materie

**W. E. Ramsey and M. R. Lipman.** A Circuit for the Analysis of Geiger-Counter Pulses. Rev. Scient. Instr. (N.S.) **6**, 121—125, 1935, Nr. 4. Die Verstärkeranordnung gestattet Zählrohrstöße in ihrer Größe und Dauer ballistisch zu messen. Der Verstärker hat ein definiertes Ansprechpotential bei  $-3,48$  Volt ( $J_A = 0$ ) und gibt bei einem Impuls von  $> +0,1$  Volt einen konstanten Stromstoß von 28 mA. Die Linearität des Galvanometers ist bis zur Auflösung von  $3 \cdot 10^{-5}$  sec gewahrt. Untersucht wurden 200 Zählrohre von Dr. G. L. Locher von 3 cm und 15 cm Länge und je 1 cm Durchmesser an einem Ableitwiderstand von  $4 \cdot 10^8$  Ohm. Es wurde eine lineare Abhängigkeit der Stoßgröße von der Zählrohrspannung, unabhängig von der Größe des Ankopplungskondensators zwischen 10 und 100 cm gefunden. Bei einer Stoßgröße von 4 bzw. 24 % unter der maximalen Stoßgröße ist die Stoßzahl konstant. Unter normalen Arbeitsbedingungen hängt die „Entladung“ des Verstärkers exponentiell von der Stoßgröße des Zählrohres ab, sie scheint in der Größenordnung der Entladungsdauer im Zählrohr zu liegen.  
*Vetter.*

**Karl Wirtz.** Bemerkungen zur Bestimmung des Deuteriumgehaltes von Wasserstoffgemischen nach der Mikrowärmeleitfähigkeitsmethode von Farkas. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 334—340, 1936, Nr. 4. Die Mikrowärmeleitfähigkeitsmethode von A. Farkas ist zwar einerseits das einzige Verfahren, das den D-Gehalt sehr kleiner Mengen von Wasserstoff zu bestimmen erlaubt, andererseits treten aber bei dieser Methode große experimentelle Schwierigkeiten auf (vgl. z. B. Newell, Purcell, Gregory und Ellingham, Nature **137**, 69, 1936). Aus diesem Grunde teilt Verf. auf Grund seiner umfangreichen Erfahrungen mit dieser Methode die Art der Störungen mit und gibt Hinweise für ihre Behebung. Hält man sich genau an die Farkasschen Angaben für den Bau und den Betrieb der Leitfähigkeitszellen, so treten folgende Schwierigkeiten auf: 1. Während der Einfüllung von Isotopen gemischen und bei der Druckregelung besteht infolge der verschiedenen Diffusionsgeschwindigkeiten der Moleküle  $H_2$ , HD und  $D_2$  die Gefahr der Entmischung der Isotope, die sich durch Nichtreproduzierbarkeit der Widerstandswerte äußert. 2. Auch bei Vermeidung dieser Schwierigkeiten beobachtet man häufig Änderungen der Widerstandswerte, und zwar a) kurzzeitige, die jede Messung unmöglich machen und von Verunreinigungen des Meßdrahtes herrühren, und b) solche, die sich über Stunden und Tage erstrecken, sich als Änderung der Eichkurve äußern und durch die Abhängigkeit der Akkomodationskoeffizienten der Isotope von der Oberflächenbeschaffenheit der Meßdrähte bedingt sein dürften. Die unter 1. angegebenen Schwierigkeiten lassen sich vermeiden, wenn man das Gas unter Vermeidung größerer Druckunterschiede einfüllt. Schwieriger ist die Vermeidung der unter 2 a) genannten Erscheinungen; sie gelingt durch Baden der Meßzelle in heißem Wasser und Auspumpen bei einer Drahttemperatur von 400 bis 500° C, woran sich die Aufnahme einer neuen Eichkurve schließt. Die unter 2 b) genannten Schwierigkeiten sind trotz größter Sauberkeit nicht immer zu vermeiden; deshalb wird empfohlen, einen Vorrat von Eichwasserstoffen vorrätig zu halten, die sich um jeweils 15 bis 20 % unterscheiden und durch deren Einfüllung vor und nach jeder Messung man sich vor unbekannten Änderungen der Eichkurve schützt.

Justi.

**René Planiol.** Production des faisceaux intenses d'électrons lents. C. R. **202**, 1267—1268, 1936, Nr. 14. Um größere Mengen langsamer Elektronen zu erhalten, legt Verf. vor die Kathode (0 Volt) ein stark positives Beschleunigungsgitter (z. B. 700 Volt), nach dessen Durchlaufen die Elektronen wieder auf Anodenpotential (z. B. 70 Volt) verlangsamt werden. Zahlen beweisen, daß die so erhaltenen Ströme höher sind, als wenn das Gitter auf Anodenpotential liegt.

Henneberg.

**Lloyd P. Smith and H. A. Carlock.** An Universal Ion Source. Phys. Rev. (2) **49**, 646, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein von einer großen ringförmigen, indirekt geheizten Kathode ausgehender Elektronenstrahl wird durch elektrostatische Linsen auf einen becherförmigen Auffänger konzentriert, der mit Gas oder einer festen Substanz gefüllt werden kann. Die dann auftretenden Ionen fliegen entgegengesetzt zu der Richtung der Elektronen und werden durch dasselbe elektrostatische Linsensystem, das vordem die Elektronen fokussiert hatte, zu einem Strahl vereinigt, der durch das Loch in der Kathode austreten kann.

Verleger.

**A. Karsten.** Fortschritte der Röntgen-Feingefügeuntersuchung und ihr Wert für die metallverarbeitende Industrie. Werkstattstechn. **30**, 191—193, 1936, Nr. 8. Verf. beschreibt nach einigen einleitenden allgemeinen Bemerkungen über die röntgenographische Feingefügeuntersuchung eine kleine, leicht tragbare und strahlensichere Materialuntersuchungsanlage. Die



Anlage besteht aus Hochspannungstransformator und Röntgenröhre; sie ist zur gleichzeitigen Röntgenaufnahme in drei Strukturkammern geeignet. *Nitka.*

**Robert B. Corey, J. B. Lagsdin and Ralph W. G. Wyckoff.** Line Focus with a Gas Type X-Ray Tube. *Rev. Scient. Instr. (N. S.)* **7**, 193, 1936, Nr. 4. Verff. beschreiben die Konstruktion eines Strichfokus für Ionen-Röntgenröhren. *Nitka.*

**Sant Ram.** On the measurement of  $e/m$  with a triode valve. *Indian Journ. Phys.* **10**, 127—132, 1936, Nr. 2. Es wird die Wirkung eines Magnetfeldes auf den Gitterstrom einer Triodenröhre experimentell untersucht und gezeigt, wie auf diesem Wege  $e/m$  bestimmt werden kann. Die zur Berechnung benutzten Formeln entsprechen jener, die A. W. Hull zur Messung eines magnetischen Feldes mittels eines Magnetrons benutzt hat. Je nachdem die magnetische Feldstärke an der Anode oder am Gitter eingeführt wird, ergeben die Versuche  $e/m = 1,77 \cdot 10^7$  bzw.  $1,79 \cdot 10^7$ . *K. Przibram.*

**W. A. Fowler, L. A. Delsasso and C. C. Lauritsen.** Radioactive Elements of Low Atomic Number. *Phys. Rev. (2)* **49**, 561—574, 1936, Nr. 8. Verff. teilen in der vorliegenden Arbeit die Ergebnisse sehr umfangreicher Messungen über die künstliche Aktivierung leichter Elemente mit. Die Versuche wurden sämtlich bei Deutonenbeschießung durchgeführt; die Deutonen erfahren in einem Entladungsrohr eine Beschleunigung zwischen 600 und 1000 kV bei einem Entladungsstrom von etwa 1 Mikroampere, sie prallen auf eine kleine Scheibe auf, die das zu untersuchende Präparat trägt und die sich in einer Wilson-Kammer befindet. Der ganze Aufnahmebetrieb ist automatisiert, so daß auch sehr kurze Halbwertszeiten festgestellt werden können. Die Wilson-Kammer befindet sich in einem eisenfreien Magnetfeld. Nach Besprechung der Fehlermöglichkeiten, die bei der Ableitung der Energieverteilungskurve der emittierten Teilchen aus Nebelkammerspuren auftreten können, und nach Erwähnung einiger theoretischer Grundlagen über den kontinuierlichen  $\beta$ -Zerfall, gehen Verff. zur Behandlung der einzelnen Versuche über. Untersucht wurden  $\text{Li}^8$ ,  $\text{B}^{12}$ ,  $\text{F}^{20}$  (Elektronenemission),  $\text{Li}^8$ ,  $\text{B}^{12}$ ,  $\text{C}^{14}$ ,  $\text{N}^{13}$ ,  $\text{N}^{16}$ ,  $\text{O}^{15}$  und  $\text{F}^{20}$  (Positronenemission), ferner  $\text{Be}^{10}$  und  $\text{C}^{14}$  (Protonenemission). Die Energieverteilungskurven aller dieser Emissionen wurden aufgenommen; die Elektronen haben Maximalenergien zwischen 5 MV ( $\text{F}^{20}$ ) und 13 MV ( $\text{B}^{12}$ ), die Positronen zwischen 1 und 2 MV. Die Energieverteilungskurven zeigen sich in guter Übereinstimmung mit den von Konopinski und Uhlenbeck angestellten Betrachtungen über den kontinuierlichen  $\beta$ -Zerfall (abgeänderte Fermische Theorie), wenngleich eine Kontrolle zwischen Theorie und Erfahrung gerade bei niedrigen Energien noch nicht möglich ist. Die Frage, ob die aus der Konopinski-Uhlenbeckschen Beziehung extrapolierten Grenzwerte der Energien wirkliche Gültigkeit besitzen, kann erst auf Grund einer sehr genauen Kenntnis des Massenunterschiedes zwischen Neutron und H-Atom oder aus Messungen entschieden werden, die die Grenzenergie direkt liefern könnten. Der rasche Abfall der beobachteten Halbwertszeiten bei zunehmender Maximalenergie der emittierten Teilchen wird sowohl in der Fermischen als auch in der Konopinski-Uhlenbeckschen Theorie qualitativ wiedergegeben; eine Entscheidung zugunsten der einen oder anderen Ableitung kann allerdings auf Grund der Experimente noch nicht gegeben werden. *Nitka.*

**Joh. Zirkler.** Zum Problem der unregelmäßigen Verteilung des  $\text{ThC}''$ . *ZS. f. Phys.* **100**, 203—204, 1936, Nr. 3/4. Verff. setzt seine Untersuchungsreihe über die unregelmäßige Verteilung ein- und dreiwertiger Tl-Isotope fort. Die vorliegenden Versuche befassen sich mit der Verteilung des Elementes  $\text{ThC}''$  in der Masse der dreiwertigen Tl-Ionen bei fraktionierter Fällung. *Nitka.*

**Eugene W. Pike.** On the Mean Lifetime of Metastable Neon Atoms. Phys. Rev. (2) 49, 513—515, 1936, Nr. 7. Von Penning war gezeigt worden, daß die Beleuchtung einer Neon-Townsend-Entladung mit rotem Licht eines anderen Neonbogens die Zahl der Atome herabsetzt, die sich im angeregten Zustand befindet. Diese Zahl kann aus den spektroskopischen Daten für Neon als Funktion der Beleuchtungsstärke angegeben werden. Durch Vergleich mit den Penning'schen Messungen kann die mittlere Lebensdauer der Atome im metastabilen und im Resonanzzustand ermittelt werden. Für einen Druck von 36 mm Hg ergeben sich die Werte der mittleren Lebensdauer für den metastabilen  $^3P_2$ -Zustand zu  $2 \cdot 10^{-3}$  sec/p ( $p$  = Druck), für das Resonanzniveau  $2^3P_2$  zu  $4 \cdot 10^{-5}$  p. Ein Vergleich dieser Werte mit experimentellen Daten von Zemansky, Meissner und Graffunder und von Dorgelo und Washington wird versucht. Nitka.

**Arthur H. Snell.** Radioactive Argon. Phys. Rev. (2) 49, 555—560, 1936, Nr. 8. Verf. benutzt die Hochfrequenzbeschleunigungsapparatur von Lawrence und Livingston zur Erzeugung schneller Deutonen bis zu 5 MV-Geschwindigkeit. Mit den Deutonen wird gasförmiges Argon beschossen, bei dem bisher noch keine künstliche Radioaktivität festgestellt werden konnte. Das Argon besaß eine Reinheit von etwa 99 %. Nach einer Beschießung von etwa  $1\frac{1}{2}$  Stunden Dauer mit einem Deutonenstrom von  $3 \cdot 10^{-6}$  Ampere bei 5 MV fand Verf. eine Zerfallshalbwertszeit von  $(110 \pm 1)$  Minuten. Die Zerfallskurve wurde bis zu  $1\%$  der Ausgangsintensität verfolgt; sie ergab sich als eine glatte Gerade im halblogarithmischen Diagramm. Durch Beobachtung der emittierten Teilchen im Magnetfeld in einer Wilson-Kammer konnte ihnen eine negative Ladung zugeschrieben werden. Zur Sicherstellung der Frage, welcher Kernreaktion die beobachtete künstliche Argon-Aktivität zugehört, wurden chemische Versuche unternommen. Die Bildung eines K-Isotops wird wegen der dabei zu erwartenden Positronenemission, die Bildung eines Cl-Isotops auf Grund chemischer Versuche ausgeschlossen. Als einzig mögliche Kernreaktion bleibt die folgende übrig:



wobei das Argon-Isotop  $^{41}_{18}\text{Ar}$  sich in ein K-Isotop gleicher Masse unter Elektronenemission umwandelt. Absorptionsmessungen an den emittierten  $\beta$ -Teilchen mit Al-Folien als Absorber zeigen, daß die  $\beta$ -Teilchen ihre Maximalenergie bei 1,1 MV haben, ein Ergebnis, das in hinreichender Übereinstimmung mit Nebelkammeruntersuchungen anderer Autoren ist. Bei diesen Absorptionsversuchen stellte sich eine schwache  $\gamma$ -Aktivität heraus, die nach neuesten Versuchen von Richardson aus einer einzelnen Linie der Energie 1,39 MV besteht. Ferner wurde vom Verf. die Anregungsfunktion der Ar-Aktivität bestimmt mit Hilfe dünner Pt-Folien, die einmal den primären Deutonenstrahl schwächten, dann der Aufnahme der aktiven Ar-Atome dienten. Die Anregungskurve folgt besser der Oppenheimer-Phillips-Theorie als der Gamowschen Ableitung für die Durchdringung einer Potentialschwelle durch ein geladenes Teilchen. Die Versuche mit Deutonen- wurden durch Versuche mit Neutronenbeschießung erweitert, wobei sich — bei etwa 30 mal besserer Ausbeute bei langsamen als bei schnellen Neutronen — die gleiche Zerfallshalbwertszeit von 110 min ergab. Nitka.

**A. Keith Brewer.** Evidence for the Existence of  $\text{Li}^5$ . Phys. Rev. (2) 49, 635, 1936, Nr. 8. Von Oliphant war vermutet worden, daß, wenn ein Kern der Masse 5 existiert, er entweder ein He-Isotop  $\text{He}^5$  oder ein Li-Isotop  $\text{Li}^5$  sein müsse. Verf. unternimmt zur Entscheidung dieser Frage eine massenspektroskopische Untersuchung an  $\text{Li}_3\text{PO}_4$ . Es wird tatsächlich in der Nähe der Stelle, wo ein Isotop



der Masse 5 erwartet werden muß, ein schwaches Maximum beobachtet. Die Schärfe des Maximums schließt die Möglichkeit eines  $\text{He}^5$ -Ions aus, zumal kein Kern der Masse 4 (He) festgestellt werden konnte. Auch die thermionische Emission eines doppelt ionisierten Boratoms ist sehr unwahrscheinlich, da ebenfalls kein Kern der Masse 10 gefunden wurde. Die größte Wahrscheinlichkeit ist demnach der Existenz eines  $\text{Li}^5$ -Isotops zuzuschreiben. Während sich als Häufigkeitsverhältnis  $\text{Li}^7/\text{Li}^6$  der Wert 11,60 ergibt, findet Verf. für das neue Isotop der Masse 5 das Häufigkeitsverhältnis  $\text{Li}^7/\text{Li}^5 = 20\,000 \pm 1000$ . Diese Werte haben nur Gültigkeit für die positiven Ionen und berücksichtigen keinen möglichen Isotopieeffekt des neutralen Atoms.

*Nitka.*

**T. Fölsche.** Über das mechanische Kernmoment des Cäsiums. Naturwiss. 24, 297, 1936, Nr. 19. Für das mechanische Kernmoment von Caesium wurde in Übereinstimmung zu den Werten nach anderen Methoden (Kopfermann, Jackson, Cohen)  $i = 7/2 \cdot \hbar/2\pi$  gefunden. Der Wert wurde aus der Zahl der  $\pi$ -Komponenten beim beginnenden Paschen-Back-Effekt der Hyperfeinstruktur der Caesium-Resonanzlinie  $\lambda = 8943 \text{ \AA}$  erschlossen. Für dieselbe Spektrallinie ( $6^2S_{1/2} - 6^2P_{1/2}$ ) ergaben sich folgende Feinaufspaltungen der Terme: für  $6^2S_{1/2} : \Delta\nu = 0,3076 \pm 0,0020 \text{ cm}^{-1}$ , für  $6^2P_{1/2} : \Delta\nu = 0,0372 \pm 0,0015 \text{ cm}^{-1}$ .

*Fahlenbrack.*

**P. Gruner.** Vorschläge für eine rationelle Benennung der Elementarkorpuskeln. Phys. ZS. 37, 350—351, 1936, Nr. 9. Verf. schlägt zur Vereinheitlichung der Bezeichnungsweise für die Elementarteilchen folgende Namen vor: „Nulliton“ (bisher Neutrino), „Elektron“, gekennzeichnet durch eine Masse von etwa  $10^{-27} \text{ g}$ , und zwar bei positiver Ladung „Positon“ (bisher Positron) und bei negativer Ladung „Negaton“ (bisher Elektron). Für Elementarteilchen, gekennzeichnet durch eine Masse von etwa  $10^{-24} \text{ g}$ , schlägt Verf. den Sammelnamen „Materionen“ vor, und zwar bei positiver Ladung „Proton“ (bisher ebenfalls Proton), bei negativer Ladung „Neproton“ (bisher nicht nachgewiesen und wohl gelegentlich als „negatives Proton“ bezeichnet), bei der elektrischen Elementarladung Null „Neutron“ (bisher ebenfalls Neutron). Auch das „Deuton“ kann nach der Bezeichnungsweise des Verf. weiterhin seinen Namen behalten. Die Bezeichnung des Photons schließt sich ohne weiteres der des Verf. an und wird deshalb nicht weiter erwähnt.

*Kollath.*

**G. L. Locher and C. L. Haines.** Magnetic Spectrum of Positrons Generated in Silver and Lead by Gamma-Rays from RaC. Phys. Rev. (2) 49, 641, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Vergleich von vier Spektrogrammen, gewonnen mit Silber und Blei als positronerzeugenden Elementen und a) 80 %  $\text{Ms} - \text{Th}_1 + 20 \text{ \% Ra}$  bzw. b) 100 % Ra als  $\gamma$ -strahlenden Präparaten zeigt: 1. Die obere Grenze für die Energie der Positronen ist für beide Quellen gleich und liegt zwischen 1,11 und 1,115 Me-V. 2. Die Energiegrenze ist bei beiden  $\gamma$ -Strahlquellen die gleiche für Blei und für Silber, aber die Energieverteilung ist verschieden. 3. Mit Blei als erzeugendem Element treten fünf schwache Linien zwischen 0,069 und 0,598 Me-V bzw. vier schwache Linien zwischen 0,315 und 1,09 Me-V bei den oben unter a) bzw. unter b) genannten  $\gamma$ -Strahlen auf. Die gefundene obere Energiegrenze der Positronen ist um einen schon außerhalb der Fehlergrenzen liegenden Betrag kleiner als erwartet. Es läßt sich kein vernünftiger Zusammenhang zwischen den Positronenlinien und den bekannten  $\gamma$ -Strahllinien von RaC angeben.

*Kollath.*

**J. M. B. Kellogg, I. I. Rabi and J. R. Zacharias.** Sign of the Magnetic Moment of the Proton and of the Deuteron. Nature 137, 658, 1936,

Nr. 3468. Verff. haben die bisher noch offene Frage nach dem Vorzeichen des magnetischen Moments des Protons und des Deutons experimentell untersucht. Das magnetische Moment des Protons ist positiv, ebenso das des Deutons. *Kollath.*

**A. I. Alichanian, A. I. Alichanow and L. A. Arzimovitch.** Conservation of Momentum in the Process of Positron Annihilation. *Nature* **137**, 703–704, 1936, Nr. 3469. Bei der Vernichtung von Positronen werden bekanntlich zwei  $\gamma$ -Quanten mit einer Energie von etwa 500 e-kV ausgesandt, was auch bereits durch Versuche bestätigt werden konnte. Verff. weisen experimentell nach, daß diese beiden Quanten tatsächlich in entgegengesetzten Richtungen emittiert werden, wie es der Impuls-Erhaltungssatz verlangt. Verff. können ferner aus ihren Versuchsergebnissen schließen, daß die Positronenvernichtung bei Energien unterhalb 80 e-kV erfolgt. *Kollath.*

**J. P. Blewett.** Mass Spectrograph Analysis of Bromine. *Phys. Rev.* (2) **49**, 641, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Da Kouritchatow, Mysowsky und Roussinow bei der Umwandlung des Broms durch Neutronen drei Umwandlungsprodukte mit verschiedener Halbwertszeit gefunden hatten, bisher aber nur die beiden Bromisotope 79 und 81 bekannt sind, vermutet Verf. die Existenz eines weiteren Isotops mit der Masse 77 oder 83. Eine massenspektrographische Suche nach dem vermuteten Isotop fällt aber negativ aus. Unter der Annahme, daß also kein weiteres Isotop existiert, ergibt sich für die Zusammensetzung des Br  $50,6 \pm 0,6$  % der Masse 79 und  $49,4 \pm 0,6$  % der Masse 81. Weiterhin wird aus Potentialbeobachtungen die Dissoziationsenergie des Brommoleküls zu 1,9 e-V und die Elektronenaffinität des Bromatoms zu 3,8 e-V bestimmt. *Weiss.*

**C. J. Brasefield and E. Pollard.** Disintegration of Sulphur by Thorium C' Alpha-Particles. *Phys. Rev.* (2) **49**, 641–642, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei der Beschießung von Schwefel mit den  $\alpha$ -Teilchen des ThC' werden Protonen entdeckt, die der Reaktion  ${}_{16}\text{S}^{32} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_{17}\text{Cl}^{35} + {}_1\text{H}^1 + \text{Q}$  zugeordnet werden. Die Protonen treten in drei Gruppen auf, die zugehörigen Umwandlungsennergien betragen –3,6, –2,85 und  $-2,35 \cdot 10^6$  e-V, in guter Übereinstimmung mit von Haxel veröffentlichten Werten. Aus der Energiebilanz folgt ein Wert von  $31,9817 \pm 0,0016$  für die Masse von  ${}_{16}\text{S}^{32}$ . *Weiss.*

**Monica Healea and E. L. Chaffee.** Secondary Electron Emission from a Hot Nickel Target Due to Bombardement by Hydrogen Ions. *Phys. Rev.* (2) **49**, 646, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine erhitzte Nickelplatte wird mit Wasserstoffmolekülonen bombardiert, um die Zahl der ausgelösten Sekundärelektronen pro auftreffendes Ion in Abhängigkeit von dessen Geschwindigkeit zu ermitteln. Die Ionen werden aus einer Entladung herausgezogen, in einem engen Kanal gesammelt und durch ein elektrisches Feld auf die heiße Nickelplatte abgelenkt. Nach einer Dauerheizung von 6 Wochen werden die Werte für die Sekundärelektronenströme reproduzierbar. Die Zahl der ausgelösten Elektronen pro Ion variiert von 0,046 bei 303 e-V bis zu 0,223 bei 1539 e-V Ionenenergie. *Weiss.*

**W. B. Mann and W. C. Newell.** Accomodation Coefficient of Deuterium. *Nature* **137**, 662, 1936, Nr. 3468. Verff. haben Versuche über die relative Lebensdauer von  $\text{H}_2$ - und  $\text{D}_2$ -Molekülen an blanken Platinoberflächen unternommen und dabei vorläufige Werte für die Akkomodationskoeffizienten von  $\text{H}_2$ ,  $\text{D}_2$  und He an Platindrähten gefunden, die vorher 1 min lang in Luft bei Rotglut zur Beseitigung von Spannungen erhitzt worden waren. Die Werte werden zur Verwendung bei der Messung der D/H-Konzentration nach dem Wärmeleitfähigkeitsverfahren empfohlen. Befand sich der Draht auf einer mittleren Temperatur von



100,7° C und das umgebende Gas auf etwa 16° C, so betrugen die Akkomodationskoeffizienten von  $H_2$ ,  $D_2$  (99,2 %) und He beziehentlich 0,243, 0,308 und 0,294. Bei der Berechnung des Akkomodationskoeffizienten des  $D_2$  wurde dessen spezifische Wärme über den ganzen Temperaturbereich gleich der des  $H_2$  angenommen. *Justi.*

**G. Breit and E. Wigner.** Capture of Slow Neutrons. *Phys. Rev.* (2) **49**, 519—531, 1936, Nr. 7. Die bestehenden Theorien über den großen Wirkungsquerschnitt langsamer Neutronen stehen im Widerspruch zu der Tatsache, daß gute Absorbenten oft nur wenig streuen, und zu der Existenz von Resonanzlinien. Verff. erweitern daher diese Theorien durch die Annahme virtueller angeregter Zustände des Systems Neutron—Kern, in denen nicht nur das eingefangene Neutron, sondern auch ein Kernteilchen angeregt ist. Diese Zustände sollen in das Gebiet thermischer und höherer Energie fallen. Mögliche Emission von  $\gamma$ -Strahlung verbreitert das Niveau und vermindert die (durch das Zurückfallen des Neutrons bedingte) Streuung gegenüber der Absorption wesentlich. Für die Einfangung ist zum größten Teil die s-Komponente der einfallenden Welle verantwortlich. — Die Durchführung der Rechnung zeigt, daß eine solche Theorie bei Einsetzung vernünftiger Zahlenwerte mit den experimentellen Befunden in Einklang zu bringen ist. *Henneberg.*

**Allan C. G. Mitchell and Edgar J. Murphy.** Scattering of Slow Neutrons. *Phys. Rev.* (2) **49**, 642, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vgl. die bereits referierten Arbeiten von Mitchell und Mitarbeitern in *Phys. Rev.* **49**, 400 und 401, 1936. *Henneberg.*

**W. W. Wetzel.** The Theoretical Cross Section for K Electron Ionization by Electron Impact. *Phys. Rev.* (2) **49**, 531—534, 1936, Nr. 7. Der Wirkungsquerschnitt für die K-Ionisation durch Elektronenstoß läßt sich nach dem Bornschen Verfahren berechnen. Verf. benutzt zur Auswertung Slater'sche Eigenfunktionen und erhält eine Formel, die den Wirkungsquerschnitt in Abhängigkeit von der Atomnummer, dem Ionisierungspotential der K-Schale und der Energie des stoßenden Elektrons angibt. Im Vergleich mit dem Experiment liefert die Theorie für Elektronenenergien, die höher sind als etwa die dreifache Ionisierungsenergie, qualitativ gute Ergebnisse. *Henneberg.*

**R. D. Huntoon and A. Ellett.** Design of an Ionization Gauge for Atomic Beam Measurements. *Phys. Rev.* (2) **49**, 417, 1936, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird ein Ionisationsmanometer zur Messung der Intensität eines Atomstrahls beschrieben. Die Empfindlichkeit einer solchen Anordnung (positiver Ionenstrom pro Millimeter Gasdruck/Stromschwankung) ist bei Verwendung eines Röhrenverstärkers größer als bei Verwendung eines Galvanometers. Der Einfluß verschiedener Faktoren, wie Elektrodengröße, Spannungsdifferenz, Elektronenemission, Elektrodenverluste, Temperaturschwankung und Änderung der Pumpgeschwindigkeit werden diskutiert und eine Anordnung angegeben, die den Anforderungen entspricht. Das Manometer kann Druckänderungen von  $3 \cdot 10^{-11}$  mm Hg messen, was etwa  $3 \cdot 10^9$  Quecksilberatomen pro Quadratcentimeter und Sekunde entspricht. *Schön.*

**E. Belwe.** Untersuchung von Aluminiumoxyden mittels Elektroneninterferenzen. *ZS. f. Phys.* **100**, 192—196, 1936, Nr. 3/4. Dünne Aluminiumoxydschichten, die zum Teil nach einem elektrolytischen Oxydationsverfahren, zum Teil durch Oxydation von Metallfolien in der Flamme hergestellt sind, werden mit schnellen Elektronen durchstrahlt. Die Elektronenbeugungsdiagramme ergeben, daß die elektrolytischen Oxydationschichten aus sehr feinkristallinem  $\gamma$ - $Al_2O_3$ , die in der Flamme oxydierten Schichten aus dem gleichen

$\gamma$ -Oxyd in der gewöhnlichen grobkristallinen Form aufgebaut sind; im letzteren Falle ist die Schicht ferner von dünnen Aluminiemeinkristallen durchsetzt, die zu Flächengitterinterferenzen Anlaß geben. *Kollath.*

**H. E. Farnsworth.** Penetration of Low Speed Diffracted Electrons. Phys. Rev. (2) 49, 605—609, 1936, Nr. 8. Eine bekannte Anzahl von Atom-schichten eines Metalls wird auf der Oberfläche eines Einkristalls eines anderen Metalls durch Verdampfung im Vakuum niedergeschlagen. Eine Silberschicht von 15 Atomlagen bildet, auf der (100)-Fläche eines Cu-Kristalls niedergeschlagen, keinen Einkristall. Aus Untersuchungen der Elektronenbeugung an solchen Schichten werden direkte Angaben über die Eindringtiefe der Elektronen erhalten. Eine einatomige Schicht reduziert die Höhe der Beugungsmaxima eines Cu-Kristalls um mindestens 70 % für Elektronenenergien bis zu 300 Volt aufwärts. Nach dieser Methode sind Silberatome auf einer kristallinen Unterlage noch in einer Anzahl feststellbar, die einigen Hundertstel der zu einatomarer Schicht notwendigen Menge entspricht. Ein Silberniederschlag bildet einen Einkristall, wenn er auf der (100)-Fläche eines Au-Kristalls niedergeschlagen wird. Mindestens 50 % der Höhe der Beugungsmaxima eines dicken Silberkristalls müssen der einatomaren Oberflächenschicht, mindestens 90 % der zweiatomaren Oberflächenschicht für Elektronenenergien bis 300 Volt aufwärts zugeschrieben werden. *Kollath.*

**R. P. Johnson and W. Shockley.** An Electron Microscope for Filaments. Emission and Adsorption by Tungsten Single Crystals. Phys. Rev. (2) 49, 436—440, 1936, Nr. 6. Ausführliche Veröffentlichungen der bereits in einem kurzen Sitzungsbericht vorveröffentlichten Arbeit (Phys. Rev. 48, 973, 1935). Der zu untersuchende Draht wird in die Achse einer Röhre gebracht. Durch die zwischen Draht und Röhrenwand angelegte Beschleunigungsspannung wird auf der als Leuchtschirm ausgebildeten Wand ein vergrößertes elektronenoptisches Abbild des Drahtes entworfen. Die Verff. studieren die Aktivierung von thorisiertem Wolfram, die Emission reinen Wolframs usw. *Brüche.*

**E. Brüche und A. Recknagel.** Über Modelle elektrischer und magnetischer Felder der Elektronenoptik. ZS. f. techn. Phys. 17, 126—134, 1936, Nr. 4. Es werden Gravitationsmodelle für die Wirkung elektrischer und magnetischer Felder auf Elektronen angegeben und diskutiert. Zur modellmäßigen Darstellung der Raumbahn wird ein mitbewegtes Koordinatensystem eingeführt, von dem aus die Raumbahn eben erscheint und sich modellmäßig darstellen läßt. *Brüche.*

**M. H. Hebb.** On A-Type Doubling in  $^3H$  States of Diatomic Molecules Intermediate Between Hund's Cases *a* and *b*. Phys. Rev. (2) 49, 610—618, 1936, Nr. 8. [S. 1443.]

**Cecil Gilbert.** The Theory of the Band Spectra of PH and NH. Phys. Rev. (2) 49, 619—624, 1936, Nr. 8. [S. 1443.] *Verleger.*

**D. C. Chakrabarti.** Beweis für homöopolare Bindungen in einigen paramagnetischen Cloriden. Sci. and Cult. 1, 158, 1935. [S. 1482.] *\*Fahlenbrach.*

**Friedrich Trenkler.** Eigenschwingungen mechanischer Molekülmodelle. III. Der ebene Sechser-Ring und seine Abkömmlinge. Phys. ZS. 37, 338—345, 1936, Nr. 9. Die Eigenfrequenzen und Schwingungsformen der mechanischen Modelle von ungesättigten und von ausgeglichenen zyklischen Molekülen mit sechs C-Atomen (z. B. Cyclohexan, -hexadien, -hexatrien und Benzol) sowie von Abkömmlingen des Benzols (Mono-, Di- und Triderivate)



werden untersucht. Die in den früheren Arbeiten (Phys. ZS. 36, 162, 423, 1935) verwendeten Modelltypen wurden beibehalten, sie bestanden aus durch kräftige Federn verbundenen und auf langen Stäben befestigten Massen. Mit zunehmender Größe und Verzweigung der Modelle stellen sich allerdings Schwierigkeiten ein, die die Brauchbarkeit der Methode begrenzen. Neu eingerichtet wurde neben der objektiv-photographischen eine subjektiv-stroboskopische Beobachtungsmethode. Die erzielten Ergebnisse stimmen mit den Erwartungen der Theorie überein. Die bei komplizierteren Modellen auftretende Unsicherheit wird durch die nicht hinreichende Anregungsart bedingt sein. Verf. verweist bezüglich der Verwertung dieser Ergebnisse bei der Deutung der Benzolspektren auf eine umfassende Arbeit von K. W. F. Kohlrausch (Phys. ZS. 37, 58, 1936). *Verleger.*

**Egil A. Hylleraas.** Über die formelmäßige Darstellung der Rotationsenergiekonstanten der Moleküle und ihre Anwendung zur Berechnung der Dissoziationsenergien. Naturwissensch. 24, 279—280, 1936, Nr. 18. Zur Berechnung der Dissoziationsenergien der Moleküle wird die gesetzmäßige Änderung der meist sehr genau bestimmten Rotationskonstanten herangezogen. Die Krümmung der  $B_p$  und  $r_p$ -Kurven sollte ein Maß für die Entfernung der Dissoziationsgrenze sein. Verf. gibt eine theoretisch abgeleitete Formel an. Aus der Potentialdefinition wird an der Dissoziationsgrenze ein asymptotischer Wert von  $B_p/B_e$  abgeschätzt. Dies ist die Beutler-Miesche Formel (Naturwissensch. 22, 419, 1934), die allerdings im ganzen Kernschwingungsgebiet eines Moleküls nicht hinreichend genau sein wird. Dann wird auf eine bereits früher vom Verf. abgeleitete Formel verwiesen (ZS. f. Phys. 96, 661, 1935) und beide Formeln vereinigt. Auf das CdH-Molekül angewendet, liefert diese Formel eine äußerst genaue Bestimmung der Dissoziationsenergie und eine ausgezeichnete Übereinstimmung der  $r_p^2$ -Werte. *Verleger.*

**G. Briegleb und J. Kambeitz.** Bindungsenergien der Molekülverbindungen von Mono- und Diphenyl-Polyen- und Polyinkohlenwasserstoffen mit s-Trinitrobenzol und die physikalische Natur der „Nebenvalenzkräfte“. ZS. f. phys. Chem. (B) 32, 305—333, 1936, Nr. 4. Mit einer optischen Methode werden die Bindungsenergien der Molekülverbindungen zahlreicher Phenyl- und Diphenylkohlenwasserstoffe mit Trinitrobenzol im Komponentenverhältnis 1 : 1 (in verdünnten Lösungen) gemessen und ausführlichst diskutiert. Dabei ergibt sich, daß die Bindungsenergien in sehr charakteristischer Weise vom Bau der Kohlenwasserstoffkomponente abhängig sind. Zur Deutung dieser Gesetzmäßigkeiten werden unter Berücksichtigung der an den Molekülverbindungen ungesättigter kondensierter Ringsysteme (Benzol, Naphthalin, Anthracen usw.) früher gemachten Erfahrungen die theoretischen Ergebnisse von Hückel über den polaren Aufbau ungesättigter, aromatischer Systeme zugrunde gelegt. Diese theoretischen Ergebnisse entsprechen vollständig dem Verhalten der Kohlenwasserstoffe bei Molekülverbindungen-Bildung. Das polare Molekül lagert sich in verdünnten Lösungen an einen Phenylkern des Kohlenwasserstoffs an und polarisiert die lokalisierten, einfachen  $\delta$ -Bindungen und die  $p$ -Elektronenwolke des Phenylkerns. Dieser Bindungstyp wird als „Induktionsbindung“ bezeichnet. Ist bei Monophenyl-Kohlenwasserstoffen der Phenylkern, bzw. sind bei Diphenyl-Kohlenwasserstoffen beide Phenylkerne mit einer lückenlos konjugierten Doppel- oder Dreifachbindungskette in „Konjugation“, so breitet sich die durch die Anlagerung der polaren Komponente in der  $p$ -Wolke des einen Phenylkerns zunächst lokalisierte Störung über das Molekül aus. Diese „Störungsausbreitung“ steht im Zusammenhang mit einer Reihe weiterer physi-

kalischer Eigenschaften der Kohlenwasserstoffe. Er kann nicht mehr zur Ausbildung kommen, wenn die Konjugation durch Dazwischenschaltung einer  $\text{CH}_2$ -Gruppe unterbrochen wird. Eine solche Unterbrechung macht sich in einer sprunghaften Abnahme der Bindungsenergien bemerkbar.

*Verleger.*

**Albert Wassermann.** Kinetics of a Bimolecular Association in Benzene Solution and in the Gaseous State. *Nature* **137**, 707–708, 1936, Nr. 3469. Bei verschiedenen Temperaturen untersucht Verf. die Verbindung von Akrolein und Cyclopentadien im flüssigen und gasförmigen Zustand. Aus den Messungen wird geschlossen, daß die Reaktion in beiden Fällen bimolekular und homogen ist und daß keine Kettenreaktion vorliegt. Es ist folglich möglich, die Stoßfrequenz in Flüssigkeiten abzuschätzen. Eine ausführliche Diskussion dieser und einer früheren vorläufigen Mitteilung (*Nature* **137**, 497, 1936) soll demnächst veröffentlicht werden.

*Verleger.*

**F. W. Crawford and T. Jorgensen, Jr.** Potential Curves of LiH and LiD. *Phys. Rev.* (2) **49**, 640, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Van Vleck machte kürzlich auf die bei der Ableitung der Wellengleichung für ein zweiatomiges Molekül gewöhnlich vernachlässigten Energieglieder aufmerksam, die auf die Wechselwirkung von Schwingung und Rotation, Elektronen- und Kernbewegungen und Elektronenniveaus, deren  $J$ -Werte um  $\pm 1$  variieren oder gleich sind, zurückzuführen sind. Die zwei letzten Einflüsse bedürfen zur Klärung einer vollständigen Kenntnis der Elektronenstruktur des Moleküls, während der Effekt der Elektronen- und Kernbewegungen noch nicht weiter diskutiert werden kann. Unter der Annahme, daß diese Effekte annähernd unabhängig sind, wird der Einfluß der Schwingung und Rotation näher untersucht. Aus den von Dunham gegebenen 15 Gleichungen ist es durch sukzessive Approximation möglich, die einzelnen Werte der Koeffizienten in der Gleichung für die Energie eines zweiatomigen Moleküls abzuleiten. Die Ergebnisse sind für LiH und LiD praktisch gleich und sind für LiD in einer Tabelle zusammengestellt. Die Konstanten im Grundzustand nehmen für die einzelnen Koeffizienten  $a_1, a_2 \dots$  linear zu, während sich im Gang dieser Werte für den angeregten Zustand die wohlbekannten Anomalien in den Molekülkonstanten von LiH und LiD widerspiegeln.

*Verleger.*

**Henry Margenau.** Pressure Effects of Foreign Gases upon Band Lines. *Phys. Rev.* (2) **49**, 648, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Verbreiterung der Absorptionslinien eines Molekülspektrums ist bei Fremdgaszusatz zum absorbierenden Gas ein Maß für die Größe der Wechselwirkung zwischen dem angeregten Molekül und dem normalen Fremdgas. Hat das letztere eine symmetrische Ladungsverteilung, so kann die Wechselwirkungsenergie mit einiger Annäherung berechnet werden. Sie ist vom van der Waals'schen Typus. Weitere Untersuchung führt zu folgenden Schlüssen. Anomale große Verbreiterung ist dann möglich, wenn das angeregte Molekül in einen Zustand übergeht, dessen Energie nahezu gleich der eines höheren Zustandes des störenden Moleküls ist (Quasi-Resonanz). Der Einfluß ist bei Moleküllinien nur wenig größer als bei Atomlinien. Die Verbreiterung und Verschiebung sind unabhängig von der Schwingungs- und Rotations-Quantenzahl. Die hier gezogenen Schlüsse sind teilweise durch eine Untersuchung von W. W. Watson und G. F. Hull (*Phys. Rev.* **49**, 648, 1936) bestätigt worden.

*Verleger.*

**E. A. Moelwyn-Hughes.** The Absolute Rate of Reactions in Condensed Phases. A Criticism. *Journ. Chem. Phys.* **4**, 292, 1936, Nr. 4.

**Henry Eyring and W. F. K. Wynne-Jones.** Answer to a Criticism by Moelwyn-Hughes of a Paper by Wynne-Jones and Eyring.



Ebenda S. 293. Bei der Theorie der absoluten Geschwindigkeit bimolekularer Reaktionen von Wynne-Jones und Eyring sind nach Verf. zwei Dimensionsfehler unterlaufen, die sich zufälligerweise ungefähr aufheben; andernfalls hätte man phantastisch hohe Geschwindigkeiten erhalten. Diese Theorie liefert richtige Zahlenwerte, wenn  $(4/3)\pi r^3/1000/N_0$  ( $r$  = mittlerer Radius eines Komplexes) gleich 1 ist, was bei etwa  $7,3 \text{ \AA} = r$  tatsächlich zutrifft. In ihrer Erwiderung weisen Eyring und Wynne-Jones die Kritik von Moelwyn-Hughes als unbegründet zurück, da durch geeignete Festsetzungen alle Dimensionsfehler vermieden seien.

*Justi.*

L. Farkas and E. Wigner. Calculation of the rate of elementary reactions of light and heavy hydrogen. Trans. Faraday Soc. **32**, 708—723, 1936, Nr. 4 (Nr. 180). Verff. haben die Geschwindigkeitskonstanten der Grundreaktionen von Wasserstoff und Deuterium:  $\text{H} + \text{H}_2 = \text{H}_2 + \text{H}$ ;  $\text{D} + \text{D}_2 = \text{D}_2 + \text{D}$ ;  $\text{D} + \text{H}_2 = \text{DH} + \text{H}$ ;  $\text{H} + \text{D}_2 = \text{HD} + \text{D}$  auf Grund einer Formel berechnet, die von Wigner und von Wigner und Pelzer für Reaktionen dieser Art abgeleitet worden war. Die dabei eingehenden Schwingungsfrequenzen und Trägheitsmomente der Moleküle können aus spektroskopischen Messungen übernommen werden. Die berechneten Geschwindigkeitskonstanten werden mit den gemessenen verglichen und die möglichen Ursachen für auftretende Diskrepanzen besprochen.

*Justi.*

A. Perret et R. Perrot. Cryoscopie de mélanges de peroxyde d'azote et de brome. C. R. **200**, 2166—2168, 1935, Nr. 26. Der Schmelzpunkt von reinem  $\text{NO}_2$  wird zu  $-11,2^\circ \pm 0,02^\circ$  nach sorgfältiger Reinigung bestimmt; auch durch die nachfolgende fraktionierte Kristallisation bleibt dieser Wert erhalten. Um zu prüfen, ob sich aus  $\text{NO}_2$  und  $\text{Br}_2$  beim Mischen  $\text{NO}_2\text{Br}$  bildet, wurde der Schmelzpunkt des  $\text{NO}_2$  auch im Gemisch gemessen und unverändert gefunden; auch nach langer Zeit, bei höheren Temperaturen und mit Katalysator entsteht diese Verbindung nicht.

*Grabowsky.*

Grinnell Jones and Holmes J. Fornwalt. The Viscosity of Aqueous Solutions of Electrolytes as a Function of the Concentration. III. Cesium Iodide and Potassium Permanganate. Journ. Amer. Chem. Soc. **58**, 619—625, 1936, Nr. 4. Die Dichte und relative Zähigkeit von wässrigen Cäsiumjodid- und Kaliumpermanganat-Lösungen wurde von äußerster Verdünnung bis Sättigung bei 0 bis  $25^\circ$  gemessen. Die Dichte kann als Funktion der Konzentration durch die Rootzsche Gleichung dargestellt werden. Es wurde erstmals gezeigt, daß auch Permanganate die Zähigkeit von Wasser erniedrigen können. Cäsiumjodid bewirkt die stärkste bisher beobachtete Zähigkeitsverminderung, was die Vermutung von Cox und Wolfenden bestätigt, daß diese Wirkung angenähert eine additive Eigenschaft der Ionen ist. Die verfeinerte Gleichung von Jones und Dole gibt die Versuchsergebnisse am besten wieder, die auch die Gleichung von Falkenhagen und Vernon für die Berechnung des Einflusses der Anziehung zwischen den Ionen auf die Zähigkeit bestätigen.

*Erk.*

F. Heide. Neue kristallführende Gläser von Macusani in Peru. Naturwissenschaft. **24**, 281—282, 1936, Nr. 18. Außer dem von E. Linck (1926) beschriebenen neuen kristallführenden Tektit von Paucartambo in Peru sind neuerdings weitere Glasstücke (aus Macusani) ähnlicher Art gefunden. Es sind auch in diesen neuen Stücken bereits mit bloßem Auge oder mit der Lupe zahlreiche Kristalle zu beobachten, und zwar ganz vorherrschend lange, dünne, rotbraune Kriställchen, weiter dem Sanidin ähnliche idiomorphe Kriställchen, weiße, blumenkohlartige Knöllchen von Stecknadelkopfgöße und opakes, schwarzes Erz. H. Ebert.

**H. A. Klasens, W. G. Perdok and P. Terpstra.** Crystallography of Magnesium-Sulphite, Cobalt-Sulphite and Nickel-Sulphite. ZS. f. Krist. 94, 1—6, 1936, Nr.1.

**H. Strunz.** Vergleichende röntgenographische und morphologische Untersuchung von Andalusit  $(\text{AlO})\text{AlSiO}_3$ , Libethenit  $(\text{CuOH})\text{CuPO}_4$  und Adamin  $(\text{ZnOH})\text{ZnAsO}_4$ . ZS. f. Krist. 94, 60—73, 1936, Nr.1. *Scheel.*

**H. J. Gough and H. L. Cox.** Plasticity of Bismuth Crystals. Nature 137, 701, 1936, Nr.3469. Es werden einige neue Versuche der Verff. über die Plastizität von Wismuteinkristallen mitgeteilt, die im Hinblick auf die besondere Stellung, die das Wismut bezüglich seiner kristallographischen und physikalischen Eigenschaften unter den Metallen einnimmt, von Interesse zu sein scheinen. Es ergab sich, daß abweichend von früheren Beobachtungen anderer Autoren Wismuteinkristalle, die einer alternierenden Torsionsbeanspruchung unterworfen wurden, Zwillingsbildung ohne gleichzeitiges Gleiten zeigten. Die Bedeutung dieser Erscheinung wird von den Verff. eingehend diskutiert. Versuche mit Wismuteinkristallen, die unter anderen mechanischen Bedingungen deformiert worden waren, ergaben, daß die Erscheinungen am Wismut je nach den Versuchsbedingungen sehr variieren können. *Bomke.*

**J. R. Partington and K. Stratton.** Heavy Water of Crystallisation. Nature 137, 707, 1936, Nr.3469. Anlässlich einer kürzlich erschienenen Notiz von J. Bell (Nature 137, 534, 1936) kündigen die Verff. eingehende Messungen über verschiedene Eigenschaften von  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{D}_2\text{O}$  sowie anderen Salzen, die schweres Wasser in Form von Kristallwasser gebunden enthalten, an. Die Veröffentlichung der Meßresultate soll schon demnächst erfolgen. *Bomke.*

**Wallace M. McNabb and Josephine W. McNabb.** Guide for crystal drawing. Journ. Franklin Inst. 221, 539—546, 1936, Nr.4. Im Anschluß an frühere diesbezügliche Veröffentlichungen wird von den Verff. ein einfaches und leicht zu handhabendes Verfahren zur Herstellung von Kristallzeichnungen beschrieben. *Bomke.*

**D. D. Saratovkin.** Verteilung von Beimengungen bei Kristallisation. C. R. Moskau (N.S.) 1935 [4], 323—326, Nr.8/9. Der Verf. untersucht die Frage nach der Verteilung von Beimengungen in einem auskristallisierenden Material. Diese Frage ist auch von einem gewissen praktischen Interesse, da in allen sogenannten chemisch reinen Stoffen noch Spuren von Beimengungen vorhanden sind, die nach den gebräuchlichen technischen Reinigungsverfahren nicht entfernt werden. Es handelt sich dabei insbesondere um die Frage, wie sich solche Beimengungen, die keine Mischkristalle mit dem auskristallisierenden Stoff bilden, andererseits aber auch nicht als einfache mechanische Beimengungen in der Schmelze schwimmen, während der Kristallisation verteilen. Die Bedingungen, unter denen die Beimengungen die Tendenz zeigen, sich in dem Teil, der zuletzt kristallisiert, bzw. zwischen den Kristallen oder auch an den durch die Mosaikstruktur eines Realkristalls gegebenen inneren Grenzflächen des Kristalls anzusammeln, werden von dem Verf. auf Grund einfacher Betrachtungen erhalten. Mit Hilfe dieser Überlegungen können verschiedene allgemein bekannte Erfahrungstatsachen nunmehr zwanglos gedeutet werden, wie beispielsweise die Lockerheit langsam schmelzender Kristalle, die bekannte Widmannstettensche Struktur in dem System Eisen—Kohlenstoff, die Ätzfiguren, die bei Einwirkung von Säuren auf metallische Kristalle entstehen, sowie schließlich die zahlreichen Arten der bei Kristallisationen auftretenden Dendritbildungen. *Bomke.*



**G. W. Brindley.** An X-ray Investigation of Atomic Vibrations in Zinc. Phil. Mag. (7) **21**, 790—808, 1936, Nr. 142. Um den Einfluß der thermischen Atombewegungen auf die Röntgenstrahlen-Streuintensität zu ermitteln, untersucht Verf. die Größe des Atomfaktors bei nicht regulären Kristallen. Die vorliegende Untersuchung befaßt sich mit der Bestimmung der Streuintensität in Abhängigkeit vom Reflexionswinkel an Zn. Es zeigt sich, daß bestimmte Reflexe einer bestimmten Ordnung aus der Atomfaktorkurve stets herausfallen. Und zwar liefern Reflexionen von Netzebenen, die einen kleinen Winkel mit der Basis des hexagonalen Zn-Gitters bilden, relativ niedrigere Atomfaktorwerte als Reflexionen von Netzebenen, die einen Winkel von nahezu  $90^\circ$  mit der Basis bilden (vgl. Nature **137**, 315, 1936). Verf. kann zeigen, daß sich diese Tatsache durch die thermische Atomschwingung im Gitter erklären läßt. Die Schwingungsamplitude der Atome ist parallel zur  $c$ -Achse größer als normal zur  $c$ -Achse. Die Theorie von Zener kann die Größe des beobachteten Effektes zwar qualitativ, aber nicht quantitativ erklären. Theoretische Betrachtungen des Verf. versuchen eine quantitative Erfassung. Verf. geht dabei von dem mittleren Verschiebungsquadrat der Zn-Atome im hexagonalen Gitter aus. Nach Grüneisen und Goens existieren für die Richtung parallel und senkrecht zur  $c$ -Achse verschiedene charakteristische Temperaturen,  $\theta_{\parallel} = 200^\circ \text{ abs.}$ ,  $\theta_{\perp} = 320^\circ \text{ abs.}$  Unter Benutzung dieser Werte kann Verf. die mittleren Schwingungsamplituden der Zn-Atome angeben. Für die Richtung parallel zur  $c$ -Achse findet Verf. hierfür den Wert  $0,126 \text{ \AA}$ , senkrecht zur  $c$ -Achse  $0,079 \text{ \AA}$ . Mit Hilfe dieser Werte gelingt eine gute, quantitative Übereinstimmung der berechneten mit der experimentellen Atomfaktorkurve, mit Ausnahme eines Wertes sehr niedriger Ordnung ( $10\bar{1}0$ ) und von Werten oberhalb  $\sin \vartheta/\lambda = 0,5$ . Die Atomfaktorkurve für Zn wird zum Vergleich aus der Cu-Kurve abgeleitet. Die Berücksichtigung der Dispersion bei  $\text{Cu-K}_\alpha$ -Strahlung ergibt gute Übereinstimmung mit den theoretischen Werten von HönI. *Nilka.*

**E. A. Owen and E. L. Yates.** X-ray Measurement of the Thermal Expansion of Pure Nickel. Phil. Mag. (7) **21**, 809—819, 1936, Nr. 142. Verf. bestimmen auf röntgenographischem Wege die thermische Ausdehnung von Ni zwischen  $12$  und  $600^\circ \text{ C}$ . Insbesondere wird die Bestimmung der thermischen Ausdehnung im Gebiete der magnetischen Umwandlung von Ni ( $\sim 350^\circ \text{ C}$ ) ausgeführt. Der thermische Ausdehnungskoeffizient überschreitet bei  $370^\circ \text{ C}$  ein Maximum; er hat den Wert von  $26 \cdot 10^{-6}$  gegenüber  $17 \cdot 10^{-6}$  bei  $320^\circ \text{ C}$  und  $15 \cdot 10^{-6}$  bei  $390^\circ \text{ C}$ . Ober- und unterhalb dieser Temperaturen ist der Verlauf des thermischen Ausdehnungskoeffizienten normal. Dieser Effekt wird um so deutlicher, je höher der Reinheitsgrad des untersuchten Ni ist. Das hier untersuchte Ni hatte einen Reinheitsgrad von  $99,98\%$ . Außerdem verschiebt sich das Maximum des thermischen Ausdehnungskoeffizienten zu höheren Temperaturen bei höherem Reinheitsgrad. Verf. vermuten, daß diese Anomalität des thermischen Ausdehnungskoeffizienten am magnetischen Umwandlungspunkt mit einer Zerstörung einer gewissen Atomorientierung zusammenhängt. Diese Umwandlung würde nicht etwa einem Platzwechsel in einem binären System gleichzusetzen sein, sondern einer Zerstörung der einzelnen Atomorientierung ohne Platzwechsel. *Nilka.*

**Günther Glaser und Wilhelm Lohfeldt.** Der lichtelektrische Primärstrom in Alkalihalogenidkristallen in Abhängigkeit von der Temperatur und von der Konzentration der Farbzentren. Göttinger Nachr. (N.F.) [2] **2**, 91—108, 1936, Nr. 7. Die Arbeit untersucht den lichtelektrischen Primärstrom in farbzentrenhaltigen Kristallen von NaCl, KCl und KBr. Die Abhängigkeit des Stromes von der Zeit stimmt für alle

Temperaturen mit dem von Gudden und Pohl 1925 für Steinsalz aufgefundenen Schema überein. Man kann trägheitslose Einsatzwerte des Primärstromes bei NaCl bis herauf zu etwa  $370^\circ$  abs. messen, bei KCl bis zu etwa  $200^\circ$  abs., bei KBr bis zu etwa  $100^\circ$  abs. Die zu diesen Einsatzwerten gehörigen Schubwege der Elektronen wachsen mit sinkender Temperatur. Der zu diesen Schubwegen gehörige spezifische Widerstand belichteter farbzentrenhaltiger Kristalle hängt in ähnlicher Weise wie derjenige der Metalle von der Temperatur ab. Unterhalb von rund  $120^\circ$  abs. sinkt das Produkt aus der Quantenausbeute der Elektronen und ihren Schubwegen im elektrischen Einheitsfelde jäh herab. Das wird versuchsweise durch eine Temperaturabhängigkeit der optischen Dissoziation der Farbzentren in positiven Metallionen und Elektronen gedeutet. Am Ende des Schubweges werden die Elektronen wieder eingefangen und bilden dort neue Zentren mit einer loseren Elektronenbindung. Aus diesen Zentren können sie thermisch wieder abdissoziiert werden und dann in KCl- und KBr-Kristallen erheblich größere Wege als in NaCl-Kristallen zurücklegen. Die so in thermischer Diffusion durchlaufenen Wegstrecken können die ersten Schubwege bis zum 1000 fachen übertreffen, während man in NaCl-Kristallen nur Werte bis zum Sechsfachen beobachtet. Die Schubwege der Elektronen sind im Konzentrationsbereich von etwa  $1$  bis  $100 \cdot 10^{15}$  Farbzentren im  $\text{cm}^3$  dem Kehrwert der Konzentration proportional. Diese Beziehung bleibt zum mindesten eine brauchbare Näherung, wenn die Schubwege thermisch vergrößert werden.

R. W. Pohl.

**Günther Glaser.** Weitere Versuche zum Einfluß der Temperatur auf die lichtelektrischen Primärströme in KBr- und KCl-Kristallen. Göttinger Nachr. (N. F.) [2] 2, 109—121, 1936, Nr. 8. Herr Glaser hat in seiner Dissertation, die demnächst in den Annalen der Physik erscheinen wird, eine neue Sorte von Absorptionszentren in KBr- und KCl-Kristallen aufgefunden, aus denen bei Lichtabsorption Elektronen abgespalten werden. Diese Absorptionszentren werden zunächst rein formal als X-Zentren bezeichnet. Die X-Zentren treten meistens gleichzeitig mit den wohl bekannten U-Zentren auf, die nach unserer heutigen Kenntnis allein durch einen stöchiometrischen Überschuß von Alkaliatomen entstehen, und zwar wahrscheinlich in der Art, daß ein Elektron an die Stelle einer Halogenanionenlücke des Gitters tritt. Glaser untersucht den Einfluß der Temperatur auf die Wege der Elektronen, die in KBr- und KCl-Kristallen aus X- und aus U-Zentren abgespalten werden. Bei tiefen Temperaturen liefern nur die Elektronen aus X-Zentren einen Beitrag zum lichtelektrischen Strom. Diese Elektronen bilden dann am Ende ihres Weges, den sie teils als Schubweg, teils thermisch weiter laufend zurücklegen, normale Farbzentren. Bei diesem Aufbau der Farbzentren hängt das Produkt von Quantenausbeute und dem Trennweg der Elementarladungen ebenso von der Temperatur ab, wie in der vorangehenden Arbeit von Glaser und Lehfeldt für die Elektronen aus Farbzentren beobachtet wurde. Bei hohen Temperaturen liefern alle Farbzentren, sowohl die aus X- wie aus U-Zentren stammenden, durch thermische Abspaltung Elektronen, die dann nach dem bekannten Mechanismus der Elektronendiffusion zur Anode wandern können. Dabei mißt man auch hier im Grenzfall hoher Temperaturen auf elektrischem Wege eine Quantenausbeute von 100 %.

R. W. Pohl.

**A. V. Blom.** Beiträge zur Theorie des Öltrocknens. I. Teil. Die topische Struktur der Ölmoleküle. II. Teil. Der Filmbildungsvorgang. Kolloid-ZS. 75, 223—235, 1936, Nr. 2.

Dede.

**R. A. Dulitzkaja und S. I. Sokoloff.** Zur Frage über den isoelektrischen Punkt der Gelatine. Kolloid-ZS. 72, 205—211, 1935, Nr. 2. Es werden kata-



phoretisch, nephelometrisch und viskosimetrisch die isoelektrischen Punkte verschiedener Gelatinesorten bestimmt. Die erhaltenen Meßwerte liegen zwischen 4,9 und 6,1. Durch potentiometrische Titration werden die Alkali- und Säuremengen bestimmt, die von der Gelatine gebunden werden. Es wird die Ansicht von E. Elöd und Siegmund bestätigt, wonach das natürliche ungeäscherte Kollagen einen höheren isoelektrischen Punkt besitzt als die Gelatine, und daß das Sinken des isoelektrischen Punktes durch teilweise Hydrolyse zu erklären sei. Der Grad der Hydrolyse kann verschieden sein und ist bei der Kalkbehandlung höher als bei einer Säurebehandlung.

*Grabowsky.*

**H. Remy und W. Seemann.** Abhängigkeit der Nebelabsorption durch Flüssigkeiten von der Blasengröße. II. Kolloid-ZS. **72**, 279—291, 1935, Nr. 3. Die Abhängigkeit der Nebelabsorption durch Flüssigkeiten (Salzlösungen) in einer Waschflasche von der Größe der Gasblasen ist unübersichtlich, wenn die Blasengröße durch den Durchmesser der Einleitungsrohre variiert wird; besser arbeitet man bei konstanter Rohrweite und Variation der Strömungsgeschwindigkeit. Die Nebelabsorption ist abhängig von der Blasenbildungszeit; diese ist der reziproken Strömungsgeschwindigkeit proportional.

*Grabowsky.*

**E. Rabinowitch and W. C. Wood.** Properties of illuminated iodine solutions. I. Photochemical dissociation of iodine molecules in solution. Trans. Faraday Soc. **32**, 547—556, 1936, Nr. 3 (Nr. 179). Mit einer photoelektrischen Absorptionsmeßanordnung werden Jodlösungen unter dem Einfluß starker Beleuchtung untersucht. Jod in Tetrachlormethan und Hexan erfährt eine Abnahme des Extinktionskoeffizienten entsprechend einer Dissoziation der Jodmoleküle in Atome. Der rückläufige Prozeß der Molekülbildung aus Jodatomen verläuft über  $10^3$  mal schneller als jener von Bromatomen in einer Heliumatmosphäre, da im Gas nur Dreierstöße, in Lösung aber jeder Stoß zur Reaktion führt. Ein gelegentlicher Befund, wonach der Absorptionskoeffizient von Brom- und Jodlösungen unter dem Einfluß der Bestrahlung zunimmt, soll noch ausführlich behandelt werden.

*Grabowsky.*

**M. U. Parmar, S. M. Mehta and Mata Prasad.** Studies in thorium phosphate gels. Proc. Indian Acad. **3**, 107—118, 1936, Nr. 2. Thoriumphosphatgel, das aus Kaliumnitrat und Phosphorsäure bereitet wurde, wird hinsichtlich der Einwirkung von Temperatur, Salzen und Säuren untersucht.

*Grabowsky.*

**Augustin Boutarie.** Quelques remarques sur une méthode permettant de comparer les grandeurs des molécules et des micelles colloïdales. Ann. de Bruxelles (B) **55**, 101—106, 1935, Nr. 2. Es wird eine rechnerische Methode angegeben, um aus den Adsorptionsisothermen die Größe der adsorbierten Teilchen zu ermitteln.

*Grabowsky.*

**M. Biot.** Le problème de la consolidation des matières argileuses sous une charge. Ann. de Bruxelles (B) **55**, 110—113, 1935, Nr. 2. Berechnung der Festigung von Ton unter Druck.

*Grabowsky.*

**Idumi Higuti.** Application of Bangham and Sever's Formula of Sorption Velocity. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **28**, 1936, Nr. 617/621; Beilage: Bull. Abstracts **15**, 4, 1936, Nr. 2. Verf. hat die Formel von Bangham und Sever für die Sorptionsgeschwindigkeit:  $\ln(S(S-x)) = k \cdot t$ , in der  $S$  den Sättigungsbetrag des Adsorbates,  $x$  die zur Zeit  $t$  adsorbierte Menge

Adsorbat und  $k$  und  $n$  Konstanten bedeuten, mit gutem Erfolg experimentell geprüft. Wenn die Adsorptionsversuche genügend nahe an die Sättigungsgrenze geführt werden, ändern  $n$  und  $k$  plötzlich ihren Wert. Die Formel eignet sich nicht nur zur Wiedergabe der Geschwindigkeit bei gewöhnlicher Sorption, sondern auch der Chemosorption von Gasen in Festkörpern, wie z. B. im Falle  $\text{NH}_3$  an  $\text{HgCl}$ . Bilden sich in diesem Falle verschiedene Verbindungen, so zeigt sich ihre verschiedene Adsorptionsgeschwindigkeit in Änderungen von  $n$  und  $k$ . *Justi.*

**S. C. Lind and Robert Livingston.** Adsorption of radon by glass. Journ. phys. chem. **40**, 419—420, 1936, Nr. 3. Verff. teilen Beobachtungen mit, die für eine irreversible Adsorption von Radiumemanation an Glas sprechen. Die Verff. hatten Radiumemanation in dünnwandigen Glaskölbchen von etwa  $0,1 \text{ cm}^3$  in Mengen entsprechend 100 bis 190 Millicurie aufbewahrt; in diesen Gefäßen, die zwar aus sauberem Glas hergestellt, aber nach dem Blasen nicht noch einmal besonders gereinigt worden waren, blieb die Emanation 17 bis 68 Stunden lang. Dann wurden die Kölbchen in einen  $100 \text{ cm}^3$ -Kolben gebracht, der evakuiert und mit flüssiger Luft abgekühlt wurde. Schlug man dann die Glaskölbchen im Vakuum entzwei, so beobachtete man, daß noch nach 6 bis 8 Stunden Glasscherben Leuchterscheinungen zeigten, die sich unvermindert über 40 Stunden hielten. Quantitative Messungen ergaben, daß je nach der Zeit, die die Emanation im Kölbchen geblieben war,  $< 1$  bis 19 % der Emanation an den Glasscherben des Röhrchens haften geblieben waren. Die Verff. weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, daß man bei radiumchemischen Untersuchungen infolgedessen bei der Übertragung von Emanation besondere Vorsicht beobachten muß. *Justi.*

**Otto Krause und Eberhard Keetman.** Zur Kenntnis der keramischen Brennvorgänge. IV. Der Einfluß der Brennbedingungen auf die Sinterungsvorgänge. Sprechsaal **69**, 221—225, 1936, Nr. 16. Um über die Sinterungsvorgänge an keramischen Massen Aufklärung zu erhalten, werden drei im Quarz- und Feldspatgehalt systematisch abgewandelte und unter verschiedenen Brennbedingungen gebrannte keramische Massen a) auf lineare und Volumschwund und b) auf scheinbare und wahre Porosität in Abhängigkeit von Brenntemperatur, Brenndauer und Ofenatmosphäre untersucht. Die Versuche ergeben, daß die beiden zur Bildung einer schmelzflüssigen Phase führenden Strukturvorgänge, nämlich die Feldspatverflüssigung und die Auflösung des Quarzes durch den verflüssigten Feldspat, auch Ursache der Sinterungserscheinungen sind. Die Sinterungsvorgänge werden außerdem noch von der Viskosität und der Oberflächenspannung der gebildeten schmelzflüssigen Phase beeinflusst. *Tingwaldt.*

**Julius Lamort.** Über Entstehung, Prüfung und Verhütung von Tropfen im Wannenglas. Sprechsaal **69**, 250—251, 1936, Nr. 18. Im Anschluß an einen Aufsatz „Mechanismus der Steinchen- und Knotenbildung an feuerfestem Material in Glasschmelzen (1935)“ berichtet Verf. vor allem über seine Erfahrungen zur Verhütung solcher „Tropfen“. Die Tropfenbildung oberhalb des Glasspiegels wird erschwert und zum Teil unterdrückt durch Abschragung des oberen Wannenblockrandes, Verminderung zu starker Gemengeverstaubung und zu hoher Ofentemperatur oder Benutzung der Walzenschwimmer. Unterhalb des Glasspiegels ist die Tropfenbildung nicht ganz so häufig; Abhilfe schafft hier u. a. die stehende Anordnung der Wannensteine, die Beckersche Wannensteinsetzweise (bündige Aufeinandersetzung der Steine ohne Verband unter Anwendung von vollkommen ebenflächigen Steinen) oder die Vermeidung freiliegender Blöcke durch Senken des Glasspiegels. *H. Ebert.*



## 5. Elektrizität und Magnetismus

**Stuart Ballantine.** An operational proof of the wave-potential theorem, with applications to electromagnetic and acoustic systems. Journ. Franklin Inst. **221**, 469—484, 1936, Nr. 4. [S. 1441.]

**Mlle Marie-Antoinette Baudot.** Remarques sur la forme d'une fonction d'action. C. R. **202**, 1158—1159, 1936, Nr. 13. [S. 1441.] *Henneberg.*

**Walter Dehlinger.** Statistical Distribution Curves in the Radio Tube Industry. Phys. Rev. (2) **48**, 474, 1935, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird auf die Bedeutung von statistischen Hilfsmitteln bei der Fabrikationskontrolle von Radioröhren hingewiesen. *Johannes Kluge.*

**J. Engl und I. Leventer.** Eine neue Methode zur Untersuchung piezoelektrischer Substanzen in Pulverform. Naturwissensch. **24**, 217—218, 1936, Nr. 14. Die zu untersuchende Substanz wird gepulvert (Korndurchmesser 1 mm) und gemischt mit einer verlustfreien Flüssigkeit (Benzol) in ein Hochfrequenzfeld gebracht (400 Volt/cm). Das Gemisch befindet sich in einem Kondensatorgefäß mit angeschlossener Kapillare, wie es von Debye und Malsch zu elektrischen Verlustmessungen benutzt wurde. Die Verluste des Gemisches werden an seiner Erwärmung (Kapillarablesung) in Abhängigkeit von der Erregungsfrequenz gemessen und ergeben im Verlauf eine Resonanzstelle. Die Resonanzfrequenz deckt sich annähernd mit der aus der Korngröße errechneten Eigenfrequenz der Kristallkörner. Die Verluste an der Resonanzstelle sollen bei Substanzen mit einer einzigen piezoelektrischen Konstanten ein Maß für diese Konstante sein. *Johannes Kluge.*

**J. F. Peters.** High Power Audio Transformers. Electr. Eng. **55**, 34—36, 1936, Nr. 1. Es werden die Konstruktionsgrundlagen für Radiotransformatoren größerer Leistung behandelt (Ausführungsbeispiele mit einer Leistung bis zu 180 kW). *Johannes Kluge.*

**John J. Dowling und Thomas G. Bullen.** Use of a Radial Deflection Cathode Ray Oscillograph as a Time Comparator. Nature **137**, 279, 1936, Nr. 3459. Durch Einbau besonderer Hilfselektroden wird der Leuchtpunkt einer Kathodenstrahlröhre in radialer Richtung oder in Form einer um den Mittelpunkt liegenden Spirale ausgelenkt. Wird die Radialablenkung z. B. durch Zeitmarken bewirkt und diese der Spiralablenkung als Basislinie überlagert, so können noch Zeitdifferenzen von  $3 \cdot 10^{-6}$  sec gemessen werden. *Johannes Kluge.*

**A. J. Kling.** A New Vacuum Switch. Gen. Electr. Rev. **38**, 525—526, 1935, Nr. 11. Es wird ein neuer Vakuumschalter der Gen. Electr. Comp. beschrieben. Er ist vollständig aus Metall hergestellt und für Belastungen bis zu 10 Amp. bei 250 Volt Gleich- oder Wechselstrom geeignet. Das Kontaktmesser wird von außen über eine Membran bewegt. Sein Hub beträgt nur etwa 0,5 mm und die Hubarbeit 7,5 cm g. Der Schalter kann wegen der kleinen Masse der beweglichen Teile mit einer Frequenz bis zu 30 Hertz betätigt werden. Er ist für viele Regelzwecke geeignet, wobei die Hubarbeit von einem Relais aufgebracht werden muß. *Johannes Kluge.*

**H. K. Hughes.** Thyatron Selector for Double Trace Cathode-Ray Oscillograph. Rev. Scient. Instr. (N.S.) **7**, 89—92, 1936, Nr. 2. Die Anwendung des Mehrfachkathodenstrahloszillographen zur gleichzeitigen Beobachtung von zwei Vorgängen ist bekannt. Verf. gibt eine Schaltung an, die dies auch mit einem einfachen Kathodenstrahloszillographen ermöglicht. Die beiden

zu beobachtenden Wechselspannungen mit ganzzahligem konstanten Frequenzverhältnis werden getrennt über Transformatoren dem Steuergitter je einer 3-Gitterröhre (Penthode) aufgedrückt. Die Ausgangsspannung beider Röhren wird demselben Plattensystem der Kathodenstrahlröhre zugeführt. Durch eine im wesentlichen eine Thyatronröhre und eine Glimmlampe enthaltende Hilfschaltung wird eine Rechteckspannung erzeugt, die die beiden Verstärkerröhren abwechselnd sperrt, so daß die Kathodenstrahlröhre von den zu vergleichenden Wechselspannungen im Wechsel nacheinander angesteuert wird. Für den Beobachter erscheinen die Bilder beider Wechselspannungen gleichzeitig.

*Johannes Kluge.*

**Günther Nathorff.** Mehrmotorenschutzschalter mit Bimetallauslösern. Eine neue Kranselbstschalter-Reihe. Siemens-ZS. 16, 151—156, 1936, Nr. 5.

*Scheel.*

**W. W. Hansen.** On the General Theory of Electrometer Design. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 7, 182—191, 1936, Nr. 4. Die Arbeit untersucht die Möglichkeiten, kleinste Ladungen zu messen und anzuzeigen. Zunächst wird gezeigt, daß die Brownsche Bewegung eine untere Grenze für die Anzeige einer Ladung setzt. Diese Grenze ist ungefähr  $(kTC)^{1/2}$ , wobei  $k$  die Boltzmannsche Konstante,  $T$  die Temperatur und  $C$  die Kapazität des Systems in Zentimeter bedeutet. Die Schwierigkeiten, die sich der Erreichung dieser Grenze in den Weg stellen, werden an Hand des Vakuumelektrometers erörtert, wobei besonders auf die Abschirmung äußerer elektromagnetischer Störungen eingegangen wird. Darauf wird eine allgemeine auf alle Elektrometertypen anwendbare Theorie entwickelt und gezeigt, daß man mit Hilfe dieser Theorie und unter Berücksichtigung einiger praktischer Erfordernisse die wesentlichsten Richtlinien für den Entwurf eines Elektrometers beherrscht. Ein danach vorgeschlagenes Elektrometer wird die Empfindlichkeitsgrenze erreichen; dabei ist ein Viertel der Schwingungsdauer gleich  $(\pi\delta\Theta/2)(J/2kT)^{1/2}$ , wo  $\delta\Theta$  die geringste anzeigbare Änderung im Winkel des hängenden Systems und  $J$  das Trägheitsmoment ist. Diese Zeit kann, ohne daß man zu außergewöhnlichen Konstruktionen greifen muß, zu 15 sec und noch darunter gemacht werden. Bei dem vorgeschlagenen Elektrometer ist die sogenannte Nadel in wirklicher Nadelform ausgeführt, der die zu messende Ladung zugeführt wird. Die Ablenkung wird ohne Spiegel mit einem Mikroskop beobachtet. Die übrige Anordnung ist der eines Hoffmannschen Elektrometers ähnlich. Die Nullpunktlage ist unabhängig von der Temperatur, den Batteriespannungen und leichten Erschütterungen. Zwei sich gegenseitig nicht beeinflussende Justiermöglichkeiten sind vorgesehen; die gewünschte Empfindlichkeit läßt sich einfach einstellen.

*W. Hohle.*

**Wilhelm Geyger.** Neue elektrische Übertragungs- und Zähleinrichtung für Durchflußmesser. Arch. f. Elektrot. 30, 240—243, 1936, Nr. 4. Zur Fernzählung von Durchflußmengen wird eine neue Brückenschaltung mit spannungsunabhängigem Induktionszähler als Meßgerät und einer Ringwaage als Widerstandsgeber beschrieben. Die Brückenschaltung kann auch zur Fernanzeige oder Fernaufzeichnung dienen, indem in einer Kompensationschaltung ein als Nullmotor wirkendes Induktionszählermeßwerk mit Widerstandsspannungsteiler als Anzeigergerät verwendet wird. Die Einstellzeit beträgt 20 sec. Eine Spannungsänderung von  $\pm 10\%$  und eine Frequenzänderung von  $\pm 1\%$  ergeben einen Fehler von je  $\pm 1\%$ . Einer Temperaturänderung von  $\pm 25^\circ$  entspricht ein Fehler von  $\pm 2\%$ .

*H. E. Linckh.*

**H. Piesch.** Theorie der Greinacher-Schaltung. Arch. f. Elektrot. 30, 259—266, 1936, Nr. 4. Für die Spannungsverdopplungsschaltung nach Greinacher



wird bei vorgegebenem Verbraucherwiderstand und bei der höchst zulässigen Welligkeit die Kapazität der Speicherkondensatoren sowie der innere Widerstand des Gleichrichters in geschlossener Form errechnet, wobei ein spannungsunabhängiger Gleichrichterwiderstand vorausgesetzt wird. Für Spannungsabhängigkeit des Gleichrichters muß die Integration der Differentialgleichung in Form einer Potenzreihe erfolgen. Einige Zahlenbeispiele werden mitgeteilt. *H. E. Linckh.*

**Felix Schuhfried.** Eine Methode zur Messung von Wechselspannungen aller Frequenzen mittels Photozelle und Elektrometer. (Photozellen-Voltmeter.) Hochfrequenztechn. und Elektroakust. **17**, 117—119, 1936, Nr. 4. Eine früher angegebene Methode zum Anzeigen hochfrequenter Wechselspannungen (Verh. d. D. Phys. Ges. **16**, 1914) wird weiter ausgebaut. Die zu messende Spannung lädt über eine Photozelle ein Einfadenelektrometer auf. Das Elektrometer wird nicht, wie man erwarten kann, bis zum Scheitelpunkt aufgeladen, weil 1. die Photozelle nicht vollkommen isoliert werden kann (Entladung) und 2. die Photozelle keinen idealen Gleichrichter darstellt. Vergleichsmessungen mittels Röhrenvoltmeter ergaben bei guter Isolation vollkommene Frequenzunabhängigkeit im Bereich von 50 bis  $10^6$  Hertz. Bei mangelhafter Isolation ist die Messung unterhalb 1000 Hertz frequenzabhängig. *Brunke.*

**Bernard H. Porter.** Research Applications of Colloidal Graphite. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **7**, 101—106, 1936, Nr. 2. Es werden die Verwendungsmöglichkeiten von kolloidem Graphit (Vakuum- und Elektronentechnik, Schutzringe, Ionisationskammern, elektrische Kontakte usw.) und seine Darstellung ausführlich beschrieben. *Grabowsky.*

**H. B. Dwight and C. F. Abt.** The Shape of Core for Laboratory Electromagnets. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **7**, 144—146, 1936, Nr. 3. Es wird beschrieben, wie durch eine besondere Formgebung der Polschuhe eines Elektromagneten (statt der bisher am meisten üblichen konischen Form) die Streuung der Kraftlinien im Luftspalt erheblich herabgesetzt und dadurch die Feldstärke zwischen den Polschuhen gesteigert werden kann. Die theoretisch berechnete Feldstärke ist dabei in sehr guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Befund. *v. Harlem.*

**Norman I. Adams Jr.** A Sensitive Audiofrequency Null Indicator. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **7**, 180—181, 1936, Nr. 4. Zur objektiven Anzeige bei Brückenmessungen wird ein zweistufiger abgeschirmter Verstärker mit transformatorisch angekoppeltem System Gleichrichter-Mikroamperemeter beschrieben. Die Empfindlichkeit ist viel besser als beim Abhören mit Telefon; sie beträgt im Bereich 500 bis 7000 Hertz etwa 0,005 mV. Durch Eingangspotentiometer und Schutzwiderstände vor dem Anzeigeinstrument wird die stufenweise Empfindlichkeitssteigerung beim Abgleichen der Brücke erreicht. *Adelsberger.*

**W. Brandt.** Elektrische Weiche. Elektr. Nachr.-Techn. **13**, 111—123, 1936, Nr. 4. Allgemeine Behandlung von Filteranordnungen zur Trennung von tiefen und hohen Frequenzen mit Hilfe von Sechspolen, die aus einseitiger Reihen- oder Parallelschaltung von Vierpolen entstehen. Weitere Abschnitte: mathematische Darstellung und Lösung, Verwertung (Ermittlung realisierender Schaltungen). *Adelsberger.*

**U. Adelsberger.** Die Quarzuhren der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. ZS. d. Ver. d. Ing. **80**, 147—148, 1936, Nr. 6. Die Quarzuhren der Reichsanstalt werden im deutschen Zeitzeichendienst und als Frequenznormal erster Ordnung benutzt. Gleichförmigkeit und gesetzmäßige Änderung der Schwin-

gungszahl gestatten Vorausberechnung über sehr lange Zeiten; wie die Messungen ergeben, mit einer Genauigkeit von etwa  $1 \cdot 10^{-8}$ . Auf den Nachweis von Schwankungen der astronomischen Tageslänge wird hingewiesen. Der Aufbau des quartzesteuerten Röhrensenders wird eingehend beschrieben, das Prinzipschaltbild der Uhr und die Meßmethode erläutert. *Adelsberger.*

**A. Scheibe und U. Adelsberger.** Schwankungen der astronomischen Tageslänge und der astronomischen Zeitbestimmung nach den Quarzuhren der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Meßergebnisse II. Phys. ZS. 37, 185—203, 1936, Nr. 6. Die Gänge der Quarzuhren I, II und III für die Zeit von Januar 1933 bis Mai 1935 werden in Form von Tabellen und einer graphischen Darstellung mitgeteilt. Versuchsuhr IV diente zur Kontrolle während der Zeit des Umbaus der älteren Uhren I und II im Frühjahr 1934. Hinsichtlich der Konstruktion und in bezug auf den Steuerquarz, der keine Temperaturabhängigkeit mehr besitzt, unterscheiden sich die Uhren III und IV wesentlich von den Uhren I und II. Eine Diskussion der vorliegenden Messungen und Beeinflussungsversuche läßt erkennen, daß äußere Einflüsse auf beide Uhrengruppen verschieden einwirken müssen. Da aber die Gänge aller Uhren gegen die astronomisch bestimmte Zeit einen bis auf wenige  $10^{-4}$  sec übereinstimmenden, zackenartigen Verlauf ergeben haben, dessen Schwankungen zum großen Teil weit über dem gegenseitigen Schwankungsbetrage der Zeitinstitute untereinander liegen, ist mit größter Wahrscheinlichkeit zu folgern, daß die astronomische Tageslänge nicht konstant ist. Am auffälligsten ist der starke Anstieg aller Quarzuhrgänge um  $4 \cdot 10^{-3}$  sec im Juni 1934, dem ein etwas schwächerer Abfall im Oktober folgt. Aus den durch Anschluß an das Nauener Zeitzeichen ermittelten täglichen Gängen wurden 30 tägige Mittelwerte gebildet und gleichen Mittelwerten aus den Zeitangaben der Zeitinstitute Hamburg, Paris und Potsdam gegenübergestellt; man findet für die einzelne Quarzuhr eine mittlere Schwankung von  $2 \cdot 10^{-4}$  sec für den einzelnen 30 tägigen Mittelwert, für die Zeitinstitute dagegen  $7 \cdot 10^{-4}$  sec. Eine Beurteilung der zufälligen Gangschwankung der Quarzuhren zeigt, daß die obere Grenze für die tägliche Gangabweichung bei 0,001 sec liegt. Die Gänge der Quarzuhren unterliegen langdauernden, einseitig gerichteten Gangänderungen, die nach der linearen Formel  $g_t = g_0 + \Delta g \cdot t$  in Rechnung gesetzt werden. Quarzuhr III hat die längste Laufzeit von über 30 Monaten erreicht; ab Januar 1934 wurde bei ihr  $\Delta g = -0,0006$  sec/Monat benutzt. *Adelsberger.*

**R. Bechmann.** Quarzoszillatoren. Telefunken-Ztg. 17, 36—45, 1936, Nr. 72. Das Verhalten beliebig orientierter Quarzplatten wird nach neueren Untersuchungen und Messungen behandelt. Als Funktion des Winkels der Plattennormale gegen die optische Achse ( $\vartheta$ ) und gegen die elektrische Achse ( $\varphi$ ) werden Schwingungskoeffizienten, piezoelektrische Moduln und Temperaturkoeffizienten in graphischer Übersicht wiedergegeben.  $\varphi = 30^\circ$ ,  $\vartheta = 55$  oder  $138^\circ$ ,  $\varphi = 20^\circ$ ,  $\vartheta = 56$  oder  $132^\circ$  ergab gut schwingende Quarzplatten mit kleinem Temperaturkoeffizienten zwischen  $20$  und  $50^\circ$  C. Der konstruktive Aufbau mit Halterung der Quarze an drei Punkten des Randes unter Verwendung keramischen Materials für die Fassung, ein eng mit der Röhre zusammengebauter Quarzmeßsender und ein Langwellenoszillator im evakuierten Glaskolben mit querschwingendem Quarz werden beschrieben. *Adelsberger.*

**E. W. Thatcher and H. S. Howe.** Statistical Fluctuations in Multiple Space Charge. Phys. Rev. (2) 49, 646, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn ein Doppelgitterrohr so betrieben wird, daß die Anodenstrom-Emissionscharakteristik zwei horizontale Tangenten und ein Gebiet fallender



Charakteristik hat, so kann dies als Folge mehrfacher Raumladung gedeutet werden. Statistische Schwankungen des Anodenstroms wurden in Hinblick auf die Gültigkeit der Llewellynschen Gleichung untersucht (vgl. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 243, 1930). Die Ergebnisse zwingen die Verff. zu dem Schluß, daß noch etwas anderes als der Kathoden-Schrot-Effekt beteiligt sein muß. Eine Untersuchung über die Entstehung dieser Schwankungen ist im Gange. *Robert Jaeger.*

**Pierre Jolivet.** Nouveau moteur électrostatique. C. R. **202**, 1030—1032, 1936, Nr. 12. Verf. beschreibt in kurzen Zügen den Aufbau eines neuen elektrostatischen Motors, bei dem durch Anordnung von Widerständen eine bessere Spannungsverteilung erzielt wird. Mit zwei Ebonitscheiben von 10 cm Durchmesser verbraucht der Motor 45  $\mu$ A bei 45 000 Volt und ergibt eine verfügbare Leistung von 0,52 Watt, also einen Wirkungsgrad von 26 %. *Robert Jaeger.*

**Joseph L. Rosenholtz and Dudley T. Smith.** The dielectric constant of mineral powders. S.-A. Amer. Miner. **21**, 11 S., 1936, Nr. 2. Die vorliegende Arbeit knüpft an die Untersuchungen von H. S. Hatfield über die dielektrische Trennungsmethode von Mineralien an (Bull. Inst. Min. and Met., Nos. 233, 234, 1924). Verf. teilt die Dielektrizitätskonstanten von 160 Mineralien in pulverisiertem Zustand mit. Die Messungen wurden mit der Frequenz 50 bei 20° C ausgeführt. Die großen Abweichungen, die die mitgeteilten Werte mit wenigen Ausnahmen gegenüber den Zahlen der Critical Tables zeigen, führen Verff. auf die dabei in Anwendung gekommenen hohen Frequenzen zurück. Außerdem gelten die hier vorliegenden Werte für feines Pulver, nicht für ausgedehntere Kristalle. Unterscheiden sich die DK zweier oder mehrerer Bestandteile eines Kristallpulvers, so ist ihre Trennung nach der Hatfieldschen Methode in kurzer Zeit möglich. Dabei wird das Mineralpulver in eine Flüssigkeit gebracht, in die auf kurze Entfernung zwei Nadelspitzen hineinragen, zwischen denen eine 50 periodische Wechselspannung von 220 Volt liegt. Die Pulverkörner werden zu den Nadelspitzen gezogen, wenn die DK der Flüssigkeit kleiner ist als die der entsprechenden Mineralkörner. Die Trennung erfolgt nacheinander durch Anwendung verschiedener Flüssigkeiten, deren DK zwischen 2,24 und 33,7 variiert werden kann. *Robert Jaeger.*

**H. Klaiber.** Elektrische Leitfähigkeit und Zustandsdiagramm bei binären Legierungen. (20. Mitteilung.) Das System Natrium—Blei. ZS. f. Elektrochem. **42**, 258—264, 1936, Nr. 5. [S. 1454.] *v. Steinwehr.*

**Günther Glaser und Wilhelm Lehfeldt.** Der lichtelektrische Primärstrom in Alkalihalogenidkristallen in Abhängigkeit von der Temperatur und von der Konzentration der Farbzentren. Göttinger Nachr. (N. F.) [2] **2**, 91—108, 1936, Nr. 7. [S. 1467.] *R. W. Pohl.*

**Günther Glaser.** Weitere Versuche zum Einfluß der Temperatur auf die lichtelektrischen Primärströme in KBr- und KCl-Kristallen. Göttinger Nachr. (N. F.) [2] **2**, 109—121, 1936, Nr. 8. [S. 1468.] *Pohl.*

**E. Rosenbohm and F. M. Jaeger.** Measurement of the Electrical Resistance of Metals as Function of the Temperature by means of a Twin Galvanometer with Photographic Recording. Proc. Amsterdam **39**, 374—383, 1936, Nr. 3. Als Ergänzung zu ihren kalorimetrischen Messungen an Metallen zwischen 100 und 1600° haben die Verff. eine hiervon unabhängige Methode benutzt, um kalorische Unstetigkeiten aufzusuchen und festzulegen. Sie benutzen dazu das Saladin-Le Chateliersche Verfahren der Registrierung, bei dem der Lichtstrahl zwei Galvanometer passiert, die ihn einmal vertikal, ein andermal durch ein Umkehrprisma horizontal ablenken. Verff. be-

schreiben ausführlich die Aufstellung der Galvanometer, die Regelung der Empfindlichkeiten und die Anbringung von Eichmarken auf den registrierenden Photoplaten. Als erstes Meßbeispiel bringen sie Aufnahmen der Umwandlung des Ni zwischen 360 und 370°, bei denen das eine Galvanometer die Temperatur des Ni, das andere die Temperaturdifferenz zwischen der Ni-Kugel und einer gleichzeitig geheizten Cu-Kugel registriert; die benutzte Apparatur wird im einzelnen beschrieben. Die wiedergegebenen Registrierkurven beziehen sich auf Versuche, bei denen das Ni teils im Vakuum, teils in H<sub>2</sub> geringen Druckes aufgeheizt wurde. Die thermische Hysterese verschwindet in der H<sub>2</sub>-Atmosphäre; hier beobachtet man einen ausgesprochenen Knick in der Kurve bei 363 bis 364° sowohl beim Erwärmen wie beim Abkühlen. Nach diesen Untersuchungen der Verff. sind die bisher beobachteten entsprechenden Temperaturunterschiede von 20° auf den Einfluß adsorbierter Gase zurückzuführen. Im Anschluß hieran beschreiben die Verff. entsprechende Messungen über die Umwandlungen an der polymorphen Legierung AuSb<sub>3</sub>; hier wurde die EMK eines an dieser Legierung und an reinem Ag anliegenden Thermoelements registriert. Es zeigt sich, daß bei 355° eine Wärmetönung von 0,3 cal/g auftritt, und daß vorher und nachher der Temperaturkoeffizient der spezifischen Wärme gleich ist. Das ist nicht der Fall bei der Umwandlung bei 404°, die außerdem so langsam verläuft, daß bei ihr im Gegensatz zur Umwandlung bei 355° eine ausgeprägte thermische Hysterese erscheint. *Justi.*

**G. Grube und E. Doetsch.** Das Verhalten der Cadmumelektrode im alkalischen Nickel-Cadmium-Akkumulator. ZS. f. Elektrochem. 42, 247—258, 1936, Nr. 5. Zweck der Arbeit war, den Einfluß des Zusatzes von Hammerschlag auf das Verhalten der Cd-Elektrode im alkalischen Ni—Cd-Akkumulator bei der Ladung und Entladung zu untersuchen. Die Messung der Klemmenspannung bei der Entladung dieses Akkumulators ergab, daß dieselbe in zwei Stufen — zwischen 1,34 und 1,12 Volt sowie zwischen 0,84 und 0,78 Volt — abfällt, die, wie die Messung der Einzelpotentiale ergab, an der negativen Elektrode auftreten. Die Untersuchung der Cd-Elektrode, der kein Hammerschlag zugesetzt war, wies nur die erste Stufe auf, dagegen sinkt die Kapazität einer solchen Elektrode bei wiederholter Ladung und Entladung auf weniger als die Hälfte, was einer Schrumpfung der aktiven Masse zuzuschreiben ist. Um festzustellen, ob sich bei der Entladung CdO oder Cd(OH)<sub>2</sub> bildet, wurden Elektroden aus diesen beiden Substanzen hergestellt. Da nur erstere durch Strom leicht reduzierbar ist, ist anzunehmen, daß das Entladungsprodukt CdO ist. Die Potentiale aller dieser Elektroden sowie das einer formierten massiven Cd-Elektrode sind praktisch gleich und nehmen mit sinkender Alkalikonzentration ab. Elektroden, die nur aus Hammerschlag bestehen, zeigen das Potential des reinen Fe(OH)<sub>2</sub> und verhalten sich bei Ladung und Entladung wie die Eisenelektroden des Edison-Sammlers. Es ließ sich zeigen, daß der Zusatz von Hammerschlag zur Cd-Elektrode nicht nur als Schrumpfung verhinderndes Spreizmittel dient, sondern sich auch elektromotorisch betätigt. Dieser Zusatz bewirkt weiter eine Herabsetzung der zur H<sub>2</sub>-Entwicklung erforderlichen Überspannung, da in diesem Falle das niedrigere Spannungspotential des Fe ausschlaggebend ist. Schließlich wurde noch festgestellt, daß beim Ni—Fe-Akkumulator der Elektrolyt an dem elektrochemischen Prozeß teilnehmen muß, da seine Konzentration bei der Ladung zu-, bei der Entladung aber abnimmt. Der Stromnutzeffekt geht bei sinkendem Alkaliegehalt sehr stark zurück. *v. Steinwehr.*

**Victor K. La Mer und Erwin L. Carpenter.** The thermodynamic properties of cadmium sulfate in water-ethyl alcohol solutions. Journ. phys. chem. 40, 287—302, 1936, Nr. 3. Zweck der Arbeit war zu untersuchen, wie die partielle freie Energie, der Wärmeinhalt und die Wärmekapazität eines



typischen zweiwertigen Elektrolyten, und zwar des  $\text{CdSO}_4$  durch Erniedrigung der Dielektrizitätskonstanten durch Zusatz von Äthylalkohol zu seiner wässrigen Lösung beeinflusst werden. Es wurden Messungen der EMK des Elements Cd (Zweiphasen-amalgam),  $\text{CdSO}_4$  ( $M$ ,  $a$  % Äthylalkohol),  $\text{Hg}_2\text{SO}_4$  (fest), Hg für  $M = 0,01$  in 33,3- und 50 %igem Äthylalkohol bei 0, 10, 15, 20, 25 und 30° C und in Abhängigkeit von  $M$  in 33,3 %igem Alkohol bei 25° C sowie für  $M = 0,01$  in 15 %igem Alkohol bei 25° C ausgeführt. Das Element Pb (Zweiphasenamalgam),  $\text{PbSO}_4$  (fest),  $\text{Hg}_2\text{SO}_4$  (fest) Hg wurde in Intervallen von 12,5° zwischen 0 und 50° C gemessen. Zum Vergleich mit den entsprechenden wässrigen Lösungen wurden die partiellen Wärmeinhalt und die partiellen Wärmekapazitäten des  $\text{CdSO}_4$  der alkoholischen Lösungen berechnet. Der gesamte Medium-effekt für 0,01 molnorm.  $\text{CdSO}_4$  in 15-, 33,3- und 50 %igem Alkohol und die Lösungsmittel- und Wechselwirkungseffekte des Mediums in 33,3 %igem Alkohol wurden ermittelt. Die Ergebnisse wurden im Lichte der Überführungsgleichung von Born und der erweiterten Form der Wechselwirkungstheorie von Debye-Hückel diskutiert. Der aus der Bornschen Gleichung berechnete Wert für den mittleren Ionenradius der  $\text{Cd}^{++}$ - und  $\text{SO}_4^{--}$ -Ionen befindet sich in guter Übereinstimmung mit dem nach der erweiterten Theorie von Debye-Hückel ermittelten Werte für den kleinsten Abstand, bis zu dem zwei Ionen einander nahekomen können.

v. Steinwehr.

**Stéfan Procopiu.** La force électromotrice de mouvement des métaux dans l'eau et leur potentiel électrocinétique. C. R. 202, 1371—1373, 1936, Nr. 16. Nachdem der Verf. bereits früher gefunden hatte, daß der Potentialunterschied zweier in  $\text{H}_2\text{O}$  eintauchenden Elektroden aus demselben Metall, von denen die eine bewegt wird, während die andere ruht, dem elektrokinetischen Potential dieses Metalls in  $\text{H}_2\text{O}$  entspricht, wurden entsprechende Messungen an den Metallen Ag, Cu, Pb, Ni, Fe, Al und Zn ausgeführt, bei denen sich ergab, daß die EMK der beiden ersteren Metalle negativ, aller übrigen jedoch positiv ist. Die bewegte Elektrode, die mit einer Geschwindigkeit bis zu 3000 Touren/min in Umlauf gesetzt werden konnte, bestand aus einer runden Scheibe, die, abgesehen von einem schmalen Streifen, am Rande mit einer isolierenden Wachsschicht bedeckt war. Außer bei Pb und Zn nimmt die EMK mit der Zeit ab, mit wachsender Geschwindigkeit aber zu und nähert sich anscheinend einem Grenzwert. Letztere Erscheinung wird mit dem Vorhandensein einer dem Metall anhaftenden Flüssigkeitsschicht in Zusammenhang gebracht, die sich nur bei großen Geschwindigkeiten entfernen läßt. Wird als Flüssigkeit statt reinen Wassers eine konzentrierte Lösung von Zucker, Alkohol oder Glycerin verwendet, so ist die EMK unabhängig von der Zeit, ihr Wert jedoch wird entsprechend der Verkleinerung der Dielektrizitätskonstante der Lösung herabgesetzt.

v. Steinwehr.

**R. M. Burns.** The Corrosion of Metals. I. Mechanism of Corrosion Processes. Bell Syst. Techn. Journ. 15, 20—38, 1936, Nr. 1. Es werden die verschiedenartigsten Korrosionserscheinungen besprochen. Wesentlich für ihre Untersuchung ist die Erkenntnis, daß die Metalle infolge Korrosion bezüglich ihrer Reihenfolge in der Spannungsreihe Verschiebungen erleiden. Werden zwei Metalle zur Berührung gebracht und in einen Elektrolyten getaucht, so mißt man an der Berührungsstelle keinen Spannungsunterschied, und zwischen zwei Punkten in einiger Entfernung von der Berührungsstelle wird der gleiche Spannungsunterschied beobachtet wie zwischen zwei gleichen Metallen, die sich nicht berühren. Der Potentialverlauf von Punkt zu Punkt ist bedingt durch die Stromdichte und die Polarisation an den einzelnen Stellen der Metalloberfläche. Er kann zur Messung des Korrosionsverhaltens der Metalle benutzt werden.

Johannes Kluge.

**A. Güntherschulze und Hans Betz.** Der Koronarotationseffekt in verschiedenen Gasen bei verschiedenen Drucken. *ZS. f. Phys.* **100**, 269—272, 1936, Nr. 3/4. Für die Umfangsgeschwindigkeit  $v$  des rotierenden Drahtes werden die Gleichungen  $v_+ = \frac{p}{a} \sqrt{j_+}$  und  $v_- = \frac{p}{b} \sqrt{j_-}$  gefunden, wenn  $p$  der Gasdruck und  $j$  die Koronaströmdichte ist. Die beiden Konstanten  $a$  und  $b$  hängen von der Gasart ab. In Wasserstoff und Stickstoff läßt sich bei negativem Draht keine Rotation erzielen, vermutlich weil die Elektronen sich nicht anlagern und die Elektronengeschwindigkeit zu groß ist, als daß eine hinreichende Raumladung entstehen könnte. *Güntherschulze.*

**Wollrath Denecke und Ernst Lübecke.** Zur Bestimmung der Elektronengeschwindigkeit mittels Sondenmessungen. *Phys. ZS.* **37**, 347—350, 1936, Nr. 9. Aus der Stromspannungscharakteristik einer Langmuir'schen Sonde läßt sich die mittlere ungerichtete Elektronengeschwindigkeit, die sogenannte Elektronentemperatur, bestimmen. Aus dem Verlauf der Charakteristik kann man rein formal nicht nur eine, sondern häufig auch mehrere Geschwindigkeitsgruppen ableiten. Wendet man die Boltzmann'sche Beziehung auf zwei benachbarte Raumstellen mit verschiedener potentieller Energie an, dann muß die mittlere Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen dieselbe sein, und die Strömdichten müssen sich wie die Elektronenkonzentrationen verhalten. Man muß deshalb zur Bestimmung der wirklichen mittleren Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen den Sondenstrom (bei konstanter Sondenoberfläche) oder die Strömdichte (bei geänderter Sondenoberfläche) in Abhängigkeit von dem Raumpotential (die Abhängigkeit vom Sondenpotential genügt nicht) als Charakteristik zugrunde legen. In der positiven Säule des Quecksilber-Niederdruckbogens durchgeführte Messungen, ausgewertet nach dem verbesserten Langmuir-Verfahren, ergaben stets nur eine mittlere Elektronengeschwindigkeit, und zwar nur eine verhältnismäßig kleine von etwa 1 Volt. Früher ist meist die bei kurzen Sonden bisher allein bestimmbare hohe Geschwindigkeit von 4 bis 5 Volt zur Bestimmung der Elektronenkonzentration benutzt worden. Die wirkliche Elektronenkonzentration ist deshalb bisher auch systematisch um etwa den Faktor 2 zu klein bestimmt worden. Nach den Betrachtungen Rogowski's über die Elektronenanlagerung nach dem Massenwirkungsgesetz und den Bestimmungen negativer Hg-Ionen vorzugsweise bei geringen Elektronengeschwindigkeiten von Arnot und Milligan erscheinen die früher von Lübecke nachgewiesenen schweren negativen Ionen zur Kompensation der noch etwas größeren Konzentration positiver Ionen ausreichend. *Lübecke.*

**Margaret E. Smith and Martin W. Lisse.** A new electrophoresis cell for microscopic observations. *Journ. phys. chem.* **40**, 399—412, 1936, Nr. 3. In dem ersten Teil der vorliegenden Mitteilung wird eine neue elektrophoretische Zelle zur Ausführung mikroskopischer Beobachtung der Geschwindigkeit von Teilchen beschrieben, die aus zwei zwischen den Elektroden parallelschalteten Quarzröhren besteht. Durch eine Erweiterung der allgemeinen Theorie der elektroosmotischen Strömung von Flüssigkeiten in Röhren ließ sich zeigen, daß die Strömung der Flüssigkeit in der halben Tiefe der Röhre von kleinerem Radius beseitigt werden kann, wenn die Dimensionen der beiden Röhren in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Unter diesen Umständen sind die beobachteten Teilchengeschwindigkeiten in dieser Tiefe die wahren elektrophoretischen Geschwindigkeiten, aus denen die Beweglichkeiten berechnet werden können. Die Vorzüge dieser Methode werden ausführlich besprochen. Im zweiten Teil werden die nach dem neuen Verfahren ausgeführten Messungen und ihre Ergebnisse mitgeteilt. Die Werte für die auf diesem Wege ermittelten elektrophoretischen Be-

weglichkeiten von fein gemahlenen in dreifach destilliertem  $H_2O$  suspendierten Quarzteilen stimmen mit den in einer einzigen zylindrischen Röhre gewonnenen innerhalb der Versuchsfehler überein, wenn die Beobachtungen in beiden Fällen in Tiefen ausgeführt werden, in denen theoretisch keine Bewegung der Flüssigkeit auftreten sollte. Die aus Beobachtungen in verschiedenen Niveaus der Zelle bei einer einzigen Röhre abgeleiteten elektroosmotischen Beweglichkeiten stimmen nicht mit den nach den anderen beiden Methoden gewonnenen Werten überein. Die Versuche zeigen, daß an der Wandung der Röhre fehlerhafte Ergebnisse erhalten werden. Die nach den beiden Methoden gefundenen Näherungswerte für die elektro-phoretische Beweglichkeit von in dreifach destilliertem  $H_2O$  suspendierten Quarzteilen von  $3,0 \mu/\text{sec}$  pro Volt/cm stimmen innerhalb der Versuchsfehler überein. Der aus diesen Versuchen ermittelte Wert für die elektroosmotische Beweglichkeit des  $H_2O$  in Quarzröhren beträgt annähernd  $-3,1 \mu/\text{sec}$  pro Volt/cm. *v. Steinwehr.*

**B. K. Sen.** The effects of heat and ultra-violet light on the rectifying action of some crystals. *Indian Journ. Phys.* **10**, 91—102, 1936, Nr. 2. Die Gleichrichterwirkung von Kristalldetektoren nimmt im allgemeinen mit wachsender Temperatur ab. Bei Pyritkristallen kann diese Abnahme auf zwei verschiedene Arten zustande kommen: entweder dadurch, daß mit steigender Temperatur die Leitfähigkeit in der Richtung des größeren Widerstands rascher wächst als in der Richtung geringeren Widerstands, oder dadurch, daß in der ersten Richtung auch eine Zunahme, in der zweiten aber eine Abnahme der Leitfähigkeit eintritt. Obwohl im allgemeinen die Gleichrichterwirkung des Pyrits bei  $270^\circ C$  verschwindet, finden sich doch auch bei dieser Temperatur einzelne gleichrichtende Stellen, entgegen dem Befund von Khastgir und Das Gupta, nach dem die Gleichrichterwirkung schon bei  $100^\circ C$  vollständig verschwinden soll. Die Wirkung von Ultraviolettbelichtung auf die Gleichrichterwirkung ist gering und nicht immer im gleichen Sinne. *K. Przibram.*

**M. Ziegler.** Shot effect of secondary emission. II. *Physica* **3**, 307—316, 1936, Nr. 5. (Bezeichnungen vgl. I, diese Ber. S. 1062.) Man kann den Sekundäremissionskoeffizienten  $\delta = \Sigma n \beta_n$  und den Schwankungskoeffizienten des Sekundärstroms  $z = \Sigma n^2 \beta_n / \Sigma n \beta_n$  experimentell bestimmen und kann daraus nach der vom Verf. entwickelten Theorie Aussagen über den Vorgang der Sekundäremission machen. So folgt zunächst aus der Theorie, daß  $\beta_n$  sicher noch für  $n = n_\delta$  und  $n_z$  von Null verschieden sein muß, wo  $n_\delta$  und  $n_z$  die kleinsten ganzen Zahlen sind, die größer oder gleich dem beobachtbaren  $\delta$  oder  $z$  sind; mit anderen Worten muß eine gewisse Zahl von Primärelektronen mindestens je  $n_z$  Sekundärelektronen auslösen (im allgemeinen ist  $n_z > n_\delta$ ). Ferner muß, was physikalisch einleuchtend ist, auch ein  $\beta_n$  für  $n < z$  von Null verschieden sein. Die Verteilungskurve ( $\beta_n$  über  $n$ ) verläuft also von  $n = 0$  bis über  $n = n_z$ ; außerdem läßt sich zeigen, daß sie kein Maximum für  $n > 0$  haben kann. Die exakte Berechnung der  $\beta_n$  ist nur für kleine Primärenergie, wo höchstens  $\beta_0 \beta_1 \beta_2$  von Null verschieden sein können, möglich. Eine Abschätzung zeigt, daß etwa  $\delta z$  der Primärelektronen Sekundärelektronen auslösen (und zwar etwa je  $z$ ). Diese Zahl  $\delta z$  hat noch eine weitere Bedeutung, nämlich für das Rauschen der Röhre. Ihre Abweichung von 1 gibt die durch die Verstärkung bedingten zusätzlichen Schwankungen an. Würde nämlich jedes Elektron nur ein  $V$ -faches Sekundärelektron auslösen ( $\beta_N = 1$ ), so wäre  $\delta z = 1$ . — Die vom Verf. mit Primärelektronen von 50 bis 800 Volt bei einer mit BaO und SrO in der üblichen Weise aktivierten Nickelkathode ausgeführten Versuche zeigen, daß  $\delta z$  keine zu ungünstigen Werte annimmt ( $\approx 0,5 - 0,6$ ). Die Größen  $\delta$ ,  $z$ ,  $\delta/z$  sind in einer Abbildung aufgetragen.

*Henneberg.*



**John Bardeen.** The Image Force in Quantum Mechanics. Phys. Rev. (2) 49, 640, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach der klassischen Theorie erfährt ein Elektron in der Entfernung  $x$  von der Oberfläche eines ebenen Leiters eine Anziehungskraft der Größe  $e^2/4x^2$  (Bildkraft). Das gleiche Ergebnis erhält man auf Grund der Quantenmechanik als Folge der Wechselwirkung des betrachteten Elektrons mit den Elektronen des Leiters. Die Voraussetzungen dabei sind: 1. Konstantes Potential im Innern des Leiters. 2.  $x \gg$  Atomdimensionen. 3. Austauschkräfte und 4. Effekte von der endlichen Ausdehnung des Leiters können vernachlässigt werden.

*Henneberg.*

**W. F. G. Swann.** A Theoretical Discussion of the Deviation of High Energy Charged Particles in Passing through Magnetized Iron. Phys. Rev. (2) 49, 574—582, 1936, Nr. 8. Vgl. diese Ber. S. 974.

*Henneberg.*

**L. S. Ornstein and J. H. van der Veen.** The total reflecting power of iron as a function of temperature in the neighbourhood of the Curie-point. Physica 3, 289—300, 1936, Nr. 5. [S. 1492.]

*Szivessy.*

**I. K. Kikoin.** Halleffekt in Ni beim Überschreiten des Curie-Punktes. Phys. ZS. d. Sowjetunion 9, 1—12, 1936, Nr. 1. Verf. untersuchte die Temperaturabhängigkeit des Hall-Effektes an Ni, wobei gleichzeitig auch die Magnetisierung der Probe gemessen werden konnte. Als Probe diente eine rechteckig zugeschnittene Stange ( $6 \times 12 \times 150 \text{ mm}^3$ ), an der bei der Bearbeitung die beiden Elektronenpaare zur Vermeidung von Wackelkontakten stehengeblieben waren. Auf die Stange war dann noch die Sekundärspule zur Messung der Magnetisierung gewickelt. Als Entmagnetisierungsfaktor wurde, da auf sehr genaue Messungen verzichtet wurde, derjenige genommen, der sich für eine zylindrische Probe gleicher Dimensionen ergibt. Aus den Messungen ergibt sich, daß die Hall-EMK proportional der Magnetisierung  $J$  und nicht der Induktion  $B$  ist und daß die Hall-Konstante, diesem Ergebnis entsprechend, durch  $R = E/Jj$  ( $j$ : Stromdichte) definiert, mit der Temperatur zunimmt (von  $1,4 \cdot e \cdot m \cdot e$  bei Zimmertemperatur bis auf  $3,5$  beim Curie-Punkt). Messungen oberhalb des Curie-Punktes waren mit der benutzten Anordnung nicht möglich. Eine Durchrechnung der Messungen von A. Smith (Phys. Rev. 30, 1, 1910) ergeben, daß die Hall-Konstante scheinbar am Curie-Punkt keinen Sprung erleidet. Verf. deutet diese Erscheinung, daß nicht  $B$ , sondern  $J$  für den Hall-Effekt, wie auch von G. S. Nielsen (Phil. Mag. 18, 575, 1934) für den Nernst-Ettingshausen-Effekt gefunden, maßgebend ist, dahin, daß die Leitungselektronen durch das effektive magnetische Feld der Metallatome, das durch die Anzahl der orientierten Momente, d. h. durch die Magnetisierung, bestimmt ist, beeinflusst werden. Messungen zur Prüfung dieser Hypothese an Legierungen, wo das Molekularfeld ein ganz anderes ist und durch Änderung der Zusätze leicht geändert werden kann, sind im Gange.

*v. Harlem.*

**L. Néel.** Essai d'interprétation du moment à saturation des ferromagnétiques. C. R. 202, 1269—1272, 1936, Nr. 14. Verf. diskutiert die Diskrepanz, die bei Ni, Fe und Co besteht zwischen der Zahl der Weiss'schen Magnetonen, die sich aus dem Wert der Curie-Konstanten, und der, die sich aus der Änderung des Sättigungsmomentes mit der Temperatur ergibt. Zur Deutung dieser Erscheinung wird die Hypothese aufgestellt, daß im Falle der Sättigung nur eine unvollständige Orientierung der einzelnen magnetischen Momente vorhanden ist. Über die Einzelheiten des dafür entwickelten Mechanismus muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Die Durchrechnung gibt eine sehr gute Übereinstimmung mit den experimentellen Werten. Eine wellenmechanische Theorie dieses Mechanismus soll versucht werden.

*v. Harlem.*

**Haakon Haraldsen und Anna Neuber.** Über das magnetische Verhalten im System Chrom—Schwefel. Naturwissenschaft, **24**, 280, 1936, Nr. 18. An synthetisch hergestellten Cr—S-Präparaten wird im Konzentrationsgebiet  $\text{CrS}$ — $\text{Cr}_2\text{S}_3$  die magnetische Suszeptibilität gemessen. In einem schmalen Konzentrationsbereich steigt die Suszeptibilität sehr stark an und hat im Maximum bei  $\text{CrS}_{1,175}$  die gleiche Größe wie die schwach ferromagnetischen Substanzen. Verff. fanden so ein Analogon zum Magnetkies ( $\text{FeS}_{1,12}$ ). Die Cr—S-Präparate der stärksten Magnetisierbarkeit zeigten in ihrer Temperaturabhängigkeit des Magnetismus ein sonderbares Verhalten. Oberhalb  $165^\circ$  abs. benehmen sie sich wie Ferromagnetika. Der Curiepunkt liegt bei  $310^\circ$  abs. Der sprunghafte Abfall bei  $165^\circ$  abs. zum Paramagnetismus ist bisher nirgends beobachtet worden. Zwar wurde beim Magnetit ein ähnlicher Abfall des Magnetismus nach tieferen Temperaturen gefunden. Der Abfall beträgt hier aber nur 7 %, die Substanz bleibt ferromagnetisch. Eine Erklärung der neuen Erscheinung ist nicht möglich. Beim Magnetit ist bei der Sprungtemperatur keine Änderung des Gitterbaues vorhanden. Bei den Chromsulfiden soll die Frage noch untersucht werden. Die Ergebnisse ähneln den dielektrischen Untersuchungen an Seignettesalz. *Fahlenbrach.*

**V. C. G. Trew and James F. Spencer.** Diamagnetic Susceptibility of Heavy Water. Nature **137**, 706, 1936, Nr. 3469. Aus Anlaß der kürzlich von Hoare (Nature **137**, 497, 1936) bestimmten magnetischen Suszeptibilität von schwerem Wasser, die mit den Ergebnissen von Cabrera und Fahlenbrach und von Selwood und Frost nicht übereinstimmten, wird die Suszeptibilitätsbestimmung der Verff. angegeben. Gemessen wurde mit einer Gouyschen Waage, die durch die Bestimmung der magnetischen Konstanten einer Reihe sehr reiner organischer Flüssigkeiten und anorganischer Salze auf ihre Genauigkeit hin geprüft war. Zwei Proben von schwerem Wasser (99,2 %) hatten übereinstimmend eine spezifische magnetische Suszeptibilität von  $-(0,637 \pm 0,001) \cdot 10^{-6}$ , wenn auf 100 %ige Konzentration umgerechnet wurde. Die molekulare Suszeptibilität beträgt  $-12,76 \cdot 10^{-6}$ . Die Werte der Verff. stimmen vollständig mit den Ergebnissen von Cabrera und Fahlenbrach überein und widersprechen dem Resultat Hoares. *Fahlenbrach.*

**M. N. Saha.** Über die Existenz freier magnetischer Pole. Sci. and Cult. **1**, 156, 1935. Die Existenz freier magnetischer Pole der magnetischen Ladung  $e/2a$  ( $e$  = elektrische Ladung des Elektrons,  $a$  = Sommerfeldsche Feinstrukturkonstante), die Dirac auf Grund komplexer wellenmechanischer Rechnungen fand, wird durch klassische elektrodynamische Beziehungen und Einführung der Quantenbeziehung für die Rotation hergeleitet. Solche freien Pole können wegen der starken Anziehungskraft (68 mal stärker als bei der elektrischen Elementarladung) nur in Paaren auftreten. Das Neutron könnte ein solches Paar bilden. Die Berechnung der Eigenwerte für das magnetische Elementarteilchen, ausgeführt von Dirac und Tom m, wird angezweifelt. Wenn diese Anschauungen über ein magnetisches Elementarteilchen reale Bedeutung haben, dann wären damit die heutigen Ansichten über den Ursprung des Magnetismus umgestoßen.

*\*Fahlenbrach.*

**D. P. Ray Chaudhuri und P. N. Sen Gupta.** Magnetische Eigenschaften einiger Nickellegierungen. Sci. and Cult. **1**, 114—115, 1935. Klemm und Schütz hatten in NiO eine Substanz gefunden, die sich teils para- und teils ferromagnetisch verhält. Die gleiche Eigenschaft zeigen die Legierungen: 50 % Ni, 50 % Al und 60 % Ni, 40 % As. Die Suszeptibilitäten dieser Substanzen sind feldstärkeabhängig. Sie zeigen über Temperaturgebiete von  $40^\circ$  unscharf ausgeprägt Andeutungen von Curie-Punkten. Der Wert der Suszeptibilität liegt zwischen dem

der paramagnetischen Salze und dem der reinen Metalle. Hysteresiserscheinungen fehlen. Außerdem wurde eine Ni—Cr-Legierung (70 % Ni) untersucht. Diese zeigte im  $1/\chi$ - $T$ -Diagramm entgegengesetzte Krümmung wie die Ni—Al und die Ni—As-Legierung und bei etwa 400° eine Änderung der Krümmung. \*Fahlenbrach.

**D. P. Ray Chaudhuri und P. N. Sen Gupta.** Über den temperaturabhängigen Paramagnetismus. *Sci. and Cult.* **1**, 587—588, 1936. Das Zustandekommen eines temperaturunabhängigen Paramagnetismus bei Substanzen, wie  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  und  $\text{V}_2\text{O}_5$ , wird entweder auf die Elemente höherer Frequenz in der Momentmatrix oder auf eine Polarisation des paramagnetischen Atoms im Komplex geschoben. Verff. fanden, daß die Atomsuszeptibilität  $\chi_a$  der paramagnetischen Atome (Mn, Cr, V, Ti, Fe) veränderlich ist. Mit zunehmender Bindungsenergie nimmt  $\chi_a$  ab. Aus dem Suszeptibilitätsunterschied von  $\text{V}_2\text{O}_5$  im amorphen und kristallinen Zustand wird auf eine Abhängigkeit des  $\chi_a$  vom inneratomaren Feld geschlossen. In der Fe-Reihe des periodischen Systems nehmen die  $\chi_a$  bei den gesättigten Oxyden der Elemente mit zunehmender Ordnungszahl (mit zunehmender Anzahl der Elektronen in der 3  $d$ -Schale) zu. Die paramagnetischen Suszeptibilitäten von  $\text{TiO}_2$  und  $\text{V}_2\text{O}_5$  haben zwischen 25 und 500° einem negativen Temperaturkoeffizienten von 5 bis  $8 \cdot 10^{-5}$ .  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  hat einen größeren positiven Temperaturkoeffizienten. Der Temperaturverlauf zeigt zwei Extremwerte bei 260° (Umwandlungspunkt der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Phase) und beim Schmelzpunkt (396°). Die diamagnetischen Komplexe  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  und  $\text{K}_4\text{TiF}_6$  werden mit zunehmender Temperatur stärker diamagnetisch. \*Fahlenbrach.

**D. C. Chakrabarti.** Beweis für homöopolare Bindungen in einigen paramagnetischen Chloriden. *Sci. and Cult.* **1**, 158, 1935. Aus Untersuchungen des Paramagnetismus und des Absorptionsspektrums von Salzen der Fe-Reihe hatte Datta geschlossen, daß in wässrigen Lösungen die paramagnetischen Ionen Hydratkomplexe bilden und in alkoholischen Lösungen und in Lösungen starker Konzentration undissoziierte Moleküle. Im letzteren Fall müßten dann auch Raman-Linien die homöopolare Bindung anzeigen. Verff. teilt seine vorläufigen Ergebnisse über  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{CeCl}_3$ ,  $\text{NiCl}_2$  und  $\text{CoCl}_2$  (in Ar-, HCl- usw.-Lösungen) mit. Diese ergeben kein einheitliches Bild. Eine starke Absorption kann den Raman-Effekt verdecken, oder die Raman-Linien können außerhalb des erfaßten Spektralgebiets liegen. \*Fahlenbrach.

**S. Datta.** Die Farbe paramagnetischer Kristalle und Lösungen von Elementen der Eisenreihe. *Sci. and Cult.* **1**, 113—114, 1935. Im Anschluß an paramagnetische Untersuchungen von Cr-, Co- und Ni-Salzen in Kristallform und in Lösungen verschiedener Lösungsmischungen ( $\text{H}_2\text{O}$ , Ar, HCl) wird die Lichtabsorption untersucht. Diese ist in erster Linie dem paramagnetischen Zentralion zuzuschreiben. Der Einfluß der umgebenden Moleküle äußert sich in Verschiebungen und Verbreiterungen der Absorptionsbanden. Verff. unterscheidet bei den untersuchten Substanzen zwei verschiedene Bindungsarten. Bei den hydratisierten Kristallen und den Lösungen bei tiefen Temperaturen sind Hydrate oder ähnliche Komplexe vorhanden. In den wasserfreien Chloriden und in den Lösungen bei höheren Temperaturen sind die Träger der Lichtabsorption undissoziierte Moleküle, die durch Kovalenzen der 4  $s$ -Elektronen des paramagnetischen Atoms und der 2  $p$ -Elektronen der umgebenden Cl-Atome zusammengehalten werden. Die Ergebnisse stützen die Schlüsse, die aus den magnetischen Untersuchungen über die verschiedenen Arten der Wechselwirkung gezogen worden waren. \*Fahlenbrach.

**K. Mendelssohn und R. B. Pontius.** Note on magnetic hysteresis and time effects in supraconductors. *Physica* **3**, 327—331, 1936, Nr. 5. Es



wird die Änderung der magnetischen Induktion in langen zylindrischen Proben aus supraleitendem Material untersucht, wenn entweder deren Temperatur bei konstantem äußeren Feld langsam geändert oder bei konstanter Temperatur das Feld verändert wird. Es werden dabei zwei Arten der magnetischen Hysterese unterschieden. Die erste, die das „Einfrieren“ eines Teiles des Kraftflusses verursacht, wird ringförmigen Gebieten mit höherem Schwellenwert zugeschrieben; die zweite kann als eine „Unterkühlung“ betrachtet werden. Ferner wird beobachtet, daß nach einer plötzlichen Änderung der Zustandsvariablen die Induktion erst nach geraumer Zeit konstant wird.

*P. Grassmann.*

**William Cramp and E. H. Norgrove.** Some investigations on the axial spin of a magnet and on the laws of electromagnetic induction. Journ. Inst. Electr. Eng. 78, 481—491, 1936, Nr. 472. Die Arbeit bezweckt, die Erörterung über die Theorie einiger zuerst von Faraday ausgeführter Versuche über die Induktion durch weitere experimentelle Untersuchungen zu fördern. Zunächst werden die Versuche von Faraday kurz beschrieben und wiederholt. Die Anordnung besteht aus einer Kupferscheibe, die nahe über dem einen Ende eines gleichachsigen zylindrischen Stabmagneten rotiert. Die Scheibe bildet über zwei im Mittelpunkt und am Rande angebrachte Schleifkontakte mit einem Meßgerät einen geschlossenen Kreis, in dem bei Drehen der Scheibe ein Strom fließt, unabhängig davon, ob sich der Magnet dreht oder nicht. Bei der Erklärung der Vorgänge handelt es sich um die Frage, ob man sich die Induktionslinien mit dem Magneten drehend denken soll oder nicht. Es werden nun ausführliche Versuche in allen möglichen Abwandlungen über die Beziehungen zwischen einem drehenden Magneten und den Strömen und Kräften gemacht, die in benachbarten Stromkreisen auftreten, von denen der Magnet selbst auch ein Teil sein kann. Die Ähnlichkeit von zylindrischen Magneten und stromdurchflossenen Spulen wird bei weiteren Versuchen nachgeprüft, ferner die Wirkung eines drehenden Magneten auf einen anderen. Weiter werden einige Versuche über die allgemeine Theorie der elektromagnetischen Induktion gemacht. Aus den Ergebnissen wird eine ganze Anzahl Schlüsse gezogen. U. a. ergibt sich als einfachste Erklärung, daß die Linien eines drehenden Magneten sich nicht mitdrehen. Ferner erweist sich die „Schnitttheorie“ zur Erklärung der Induktion der „Durchflutungstheorie“ überlegen.

*W. Hohle.*

**R. L. Webb and O. W. Manz, Jr.** Impedance Measurements on Underground Cables. Electr. Eng. 55, 359—365, 1936, Nr. 4. Es werden eine Reihe von Messungen an einem ausgedehnten unterirdischen 3-Leiterkabelsystem veröffentlicht, die die notwendigen Voraussetzungen zur Vorausberechnung ähnlicher Anlagen geben sollen.

*v. Harlem.*

**R. Brüderlink.** Die Stromverteilung in den Dämpferstäben von Synchronmaschinen beim Abdämpfen nichtsynchrone Drehfelder. Siemens-ZS. 16, 133—137, 1936, Nr. 5.

*Scheel.*

**A. Schanz.** Zur Ermittlung der Streublindwiderstände des Ständers von Induktionsmotoren. Arch. f. Elektrot. 30, 232—239, 1936, Nr. 4. Die Streublindwiderstände eines Asynchronmotors mit Kurzschlußanker und mindestens zwei Ständerphasenwicklungen kann man finden, indem man bei dem einphasig gespeisten Motor die beiden Leistungsfaktoren ermittelt, die sich ergeben, wenn man die Spannungsspule des Wattmeters einmal in der üblichen Schaltung an die am Netz liegende Wicklung, das andere Mal an die nicht am Netz liegende Meßwicklung anschließt. Man kann die Messungen im Leerlauf und bei Drehstrommotoren auch im Kurzschluß durchführen. Meßergebnisse werden mitgeteilt.

*H. E. Linckh.*

**K. Aston.** Losses in Electrical Machinery due to Open Slots. *Nature* **137**, 537, 1936, Nr. 3465. Für die Berechnung und den Bau von elektrischen Maschinen ist die Trennung der eigentlichen Eisenverluste von den Zahneisenverlusten wichtig. Hierzu wird eine Versuchsmaschine verwendet, die als Gleichpoltype gebaut ist, so daß nur Zahneisenverluste auftreten. Die Maschine ist als Pendeldynamo ausgeführt und hat eine kritische Drehzahl von 20 000 U./min. Es wurden verschiedene Flußdichte, verschiedene Geschwindigkeit und verschiedenes Verhältnis von Nutbreite zum Luftspalt untersucht. Weitere Untersuchungen mit verschiedenen Nutformen und verschiedenem Material sind im Gnge. *H. E. Linckh.*

**Moshé Feldenkrais.** Mesure de tension d'un générateur électrostatique Van de Graaf à courrois. *C. R.* **202**, 1034—1035, 1936, Nr. 12. Um die Spannung eines elektrostatischen Hochspannungserzeugers nach Van de Graaf in der Größenordnung von 1 Million Volt zu messen, ohne daß das Meßgerät den elektrostatischen Generator belastet, ermittelt Verf. den Ladestrom  $i$ , der zur Deckung der Verluste dient sowie die dem Antriebsmotor zuzuführende Verlustleistung  $W$ . Die Spannung ist dann  $V = W/i$ . *H. E. Linckh.*

**H. J. Zimmermann.** Leicht beförderbare Öl- und Isolationsprüfungseinrichtung für 60 kV Betriebsspannung. *Siemens-ZS.* **16**, 143—145, 1936, Nr. 5. *Scheel.*

**Henry E. Hallborg.** Terrestrial magnetism and its relation to world-wide short-wave communications. *Proc. Inst. Radio Eng.* **24**, 455—471, 1936, Nr. 3. [S. 1511.] *Winckel.*

**E. C. Metschl.** Schwingungserzeugung im Dezimeterwellengebiet. *Naturwissensch.* **24**, 97—102, 1936, Nr. 7. Während es mit Rückkopplungsschaltungen gelungen ist, laboratoriumsmäßig bis etwa 30 cm Wellenlänge herab bei etwa 1 Watt Leistung noch Schwingungen zu erzeugen, bleibt das Gebiet der Dezimeterwellen aus den angeführten bekannten Gründen im wesentlichen den Bremsfeld- und Magnetronsendern vorbehalten. Die Bremsfeldröhren mit einander parallelen oder wendelartig gestalteten Gitterwindungen lassen bei allerdings stark abnehmender Leistung die Erzeugung von 10 cm-Wellen zu. Auf die Modulationsschwierigkeiten wird hingewiesen. Bei den Magnetronschwingungen wird die Welle nicht durch die Abmessungen der Röhre, sondern durch ein dem Heizfaden paralleles Magnetfeld bestimmt. Die Beziehungen für zylindrische geschlossene oder geschlitzte Anoden werden angegeben. Es wird darauf hingewiesen, daß Röhrenfabrikation, Modulation und Empfang noch große Schwierigkeiten bereiten. *Adelsberger.*

**Lothar Rohde.** Ein Wellenmesser für Dezimeter-Wellen. *Elektr. Nachr.-Techn.* **13**, 13—16, 1936, Nr. 1. Für den Nachweis von Wellen im Gebiet 30 bis 500 cm werden Drahtkreise mit angeschalteter Diode entworfen; die Messung ist bequemer als mit Lecher-System. Die zur Gleichrichtung und Anzeige mittels Galvanometers dienende Diode hat bei 18 mm Durchmesser eine Eigenwelle von 25 cm. Es wird eine Genauigkeit von 1 % erreicht. Zur Wellenänderung werden benutzt Plattenkondensator mit Mikrometereinstellung und nahe logarithmisch veränderliche Selbstinduktionen. *Adelsberger.*

**Harald Norinder.** Die Beziehungen zwischen Rundfunkstörungen und Blitzenentladungen. *Elektr. Nachr.-Techn.* **13**, 103—110, 1936, Nr. 4. Atmosphärische Störungen der gewöhnlichsten Variationsform mit Emissionszentren in großen Entfernungen können aus den Feldvariationen der Blitzenentladungen hergeleitet werden. Die mehr oder minder ausgeprägte quasiperiodische Variations-

form, die die atmosphärischen Störungen kennzeichnet, wird durch den Einfluß der Strahlungskomponente in der Gleichung für die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen erklärt. Eine Berechnung der Abnahme der Feldstärke einer Blitzentladung mit der Entfernung vom Emissionszentrum geht von den Variationskurven der durch den Blitzstrom fortgeschafften Ladung aus. Bei Blitzstromstärken von 60 000 Amp. senkrecht zur Erde hat die entstehende atmosphärische Störung in 5000 km Entfernung von der Blitzbahn Feldstärken von 0,25 bis 0,7 V/m für die betrachteten Fälle. Längere prasselnde Geräusche im Empfänger werden durch Blitzentladungen in nicht sehr großen Entfernungen hervorgerufen, kurze Knacklaute vermutlich durch einzelne lokale Funken, emittiert von Wolkenladungen. *Winckel.*

**R. Feldtkeller und R. Tamm.** Zur Theorie der Bandfilter in Rundfunkempfängern. Elektr. Nachr.-Techn. 13, 123—133, 1936, Nr. 4. Mit Hilfe allgemeiner Ansätze der Vierpoltheorie wird ermittelt, daß die Ortskurve des Übertragungsmaßes eines einfachen Bandfilters im Rundfunkempfänger eine Parabel in der komplexen Ebene ist. Sie läßt sich so darstellen, daß ihre Konstanten in sinnvollem Zusammenhang mit den zweckmäßigen Betriebsmassen des Bandfilters stehen. Die Parabelkonstanten können aus den Schaltelementen und umgekehrt die Schaltelemente aus den Parabelkonstanten berechnet werden. Für praktisch übliche Bandfilter werden einfache und leicht zu übersehende Formeln entwickelt, dazu ein Musterbeispiel gerechnet. Die Wirkung von Fehlern der Schaltelemente wird geringt berücksichtigt. *Winckel.*

**M. Lattmann und H. Salinger.** Über Rückkopplungsschaltungen ohne Resonanzkreise. Elektr. Nachr.-Techn. 13, 133—142, 1936, Nr. 4. Für kleine Laboratoriumssender werden Schaltungen empfohlen, bei denen der Rückkopplungsvierpol als Phasenschieber ausgebildet ist. Der zwar geringe Wirkungsgrad macht für diese Zwecke wenig aus, zumal der Vorteil sehr einfacher Schaltungen besteht. Der Klirrfaktor dürfte der gleiche sein wie bei den Resonanzschaltungen. In bezug auf Konstanz der erregten Frequenz sind allerdings die Resonanzschaltungen überlegen. Andererseits kann bei der Phasenschieberschaltung die Frequenz in einem großen Bereich mit derselben Bequemlichkeit stetig verändert werden wie beim Schwebungssummer. Beide Schaltungen haben etwa die gleiche Frequenzkonstanz. Die angeführten Schaltungen mit Phasenschieber haben besonders ihre Vorteile im Gebiet der tiefsten Frequenzen, sofern es auf äußerste Genauigkeit nicht ankommt. *Winckel.*

**Carl R. Englund, Arthur B. Crawford and William W. Mumford.** Selective Fading on Ultra-Short Waves. Nature 137, 743—744, 1936, Nr. 3470. Über einen 70 Meilen-Wasserweg wurden Sendungen auf Wellen von 1,6 bis 4,8 m ausgeführt mit einer Ausstrahlung einzeln oder gleichzeitig von Antennen mit vertikaler und horizontaler Polarisation, unter verschiedenen meteorologischen und jahreszeitlichen Bedingungen, und dabei ein schwaches Fading festgestellt. Die gleichzeitige Aufnahme zweier Wellen mit nur 2 % Wellenlängen-Unterschied ergibt keine exakte Koinzidenz des Fadings, auch nicht die Sendung auf gleicher Welle mit verschiedener Polarisation. Das Fading nimmt ab mit Annäherung an den Sender und verschwindet, wenn die „Luftlinien“-Distanz erreicht ist. Definierte Beziehungen zu Wetter und Jahreszeit ließen sich nicht ermitteln, lediglich eine Abnahme der Signalintensität im Winter wurde ermittelt. Antennen von 52 und 14 Fuß Höhe zeigten gleiches Fading. Es wurde nachgewiesen, daß die Welleninterferenz des Fadings eine Vielfach-Weg-Sendung zur Ursache hat. Die Vielfach-Sendung erklärt sich aus der geschichteten Atmosphäre, was mit Hilfe der Dielektrizitätskonstanten der aus den Witterungsangaben bestimmten Schichten nachgeprüft wurde. Eine Heavisideschichtreflexion konnte nicht nachgewiesen werden. *Winckel.*



**R. Bachstroem.** Über die Wirkung von leitenden Hüllen bei Hochfrequenzspulen. Arch. f. Elektrot. **30**, 267—275, 1936, Nr. 4. Es wird ein Verfahren angegeben, nach dem die Wirkwiderstandserhöhung und Induktivitätsänderung von zylindrischen Spulen durch eine vollkommen geschlossene zylindrische Abschirmung errechnet werden kann. Das Verfahren beruht im wesentlichen darauf, daß der Schirm als Begrenzung des magnetischen Feldes angesehen werden kann und daß die magnetischen Kraftlinien längs der Innenwandung des Schirmes geführt werden. Für einige Abschirmformen werden die berechneten und gemessenen Widerstandswerte der Spule miteinander verglichen. *Johannes Kluge.*

**K. F. Niessen.** Erdabsorption bei vertikalen Dipolantennen in großer Höhe über ebener Erde. Ann. d. Phys. (5) **25**, 673—687, 1936, Nr. 8. Die vorliegende Untersuchung befaßt sich mit der Frage, welcher Anteil der Energie, die von einem vertikalen, in der Höhe  $h$  über dem Erdboden aufgestellten Dipolsender von der Erde absorbiert wird. In früheren Arbeiten (diese Ber. **16**, 1018, 1935 und **17**, 237, 1936) waren die Betrachtungen auf den Fall relativ kleiner Dipolhöhe spezialisiert gewesen. In diesem Fall wird mit relativ großen Dipolhöhen gerechnet und ein beliebiges Verhältnis von Verschiebungs- und Leitungsstrom vorausgesetzt. Die dazu benötigten Koeffizienten werden streng und unter praktisch zulässigen Vernachlässigungen berechnet. Es zeigt sich, daß eine Dipolhöhe von einer ungeraden Anzahl Viertelwellenlängen zu empfehlen ist. Schon bei einer Höhe von  $h$  gleich etwa  $4\lambda$  ist die Erdabsorption praktisch so klein, als wäre der Dipol unendlich weit entfernt.

*Robert Jaeger.*

**E. K. Savojkij und B. M. Kosyrev.** Absorptionsänderungen von schwachen elektrischen Hochfrequenzfeldern durch einige Flüssigkeiten in Abhängigkeit von der Spannung dieser Felder. C. R. Moskau (N.S.) 1936 (1), 109—113, Nr. 3. Durch Beobachtung der Abhängigkeit des Gitterstroms eines Ultrakurzwellensenders von der Anodenspannung, wobei zwischen Anoden- und Gitterzuleitung ein Lecher-System mit einem Flüssigkeitskondensator eingeschaltet ist, stellen die Verff. fest, daß die Absorption der untersuchten Essigsäure eine sehr verwickelte Funktion der Feldspannung für sehr schwache Felder ist. Zwischen 130 und 180 Volt/cm werden 14 kritische Feldstärken gefunden, bei denen die Absorption sprungweise Änderungen erleidet. Diese kritischen Feldstärken  $E_k$  erweisen sich zwischen 18 und 40° C als unabhängig von der Temperatur, sie sind außerdem auch unabhängig von der Konzentration der Essigsäure. Zur Erklärung der gefundenen Erscheinung halten Verff. weder das Debye'sche Dipolmodell noch das der elastischen Dipole für ausreichend.

*Robert Jaeger.*

**E. K. Zavoiskij und B. M. Kozyrev.** Changes of absorption of weak electric fields of high frequency in certain substances as a function of the strength of these fields. II. C. R. Moskau (N.S.) 1936 (1), 219—220, Nr. 5. Nachdem in einer vorhergehenden Arbeit (vgl. vorstehendes Ref.) gezeigt worden war, daß flüssige Essigsäure eine Anzahl kritischer Feldstärken  $E_k$  bei Hochfrequenz und schwachen elektrischen Feldern zwischen 130 und 180 Volt/cm hat, wird in der vorliegenden Untersuchung gezeigt, daß die Werte von  $E_k$  sich auch beim Übergang in den festen Aggregatzustand nicht ändern. Für feste Essigsäure wurden Felder von 343 bis 457 Volt/cm angewendet. Auch für festes  $\text{CH}_3\text{COONa}$  sind die Werte für  $E_k$  nicht wesentlich anders, wenigstens in dem Intervall von 375 bis 480 Volt/cm.

*Robert Jaeger.*

**H. Reppisch.** Über Hilfsmittel zu den Messungen des Hochfrequenz-Scheinwiderstandes. Elektr. Nachr.-Techn. **12**, 181—183,

1935, Nr. 6. Zu der Bestimmung des Scheinwiderstandes von Starkstromnetzen, Entstörungsmitteln usw. nach dem von Reppisch und Schulz angegebenen Meßverfahren (Elektr. Nachr.-Techn. **12**, 124, 1935, Nr. 4) sind 7 Ablesungen erforderlich. Da diese Ablesungen und Berechnungen mehr Zeit in Anspruch nehmen als die Messungen selbst, gibt der Verf. zu diesem Zweck einen leicht herstellbaren Rechenschieber oder eine Rechenscheibe an.

*Robert Jaeger.*

**E. Fischer und H. Dietrich.** Die Verstimmung eines Schwingungskreises durch Erdung der Ankopplungsspule. Elektr. Nachr.-Techn. **12**, 172—175, 1935, Nr. 6. Die Verff. untersuchen die Verstimmung eines Schwingkreises, die dieser bei Ankopplung einer Spule mit Brückenschaltung durch den Einfluß kapazitiver Ströme erleidet. Dabei wird die Erdung der Kopplungsspule sowie der Wicklungssinn der zu den Versuchen verwendeten coaxialen Zylinderwindungen berücksichtigt, wodurch sich eine zwanglose Erklärung der gefundenen Erscheinungen ergibt.

*Robert Jaeger.*

**Dayton Urley.** New Electron Tubes and New Uses. Physics **7**, 97—105, 1936, Nr. 3. Der zusammenfassende Bericht über moderne Elektronenröhren und ihre Anwendungen enthält unter anderem folgendes: Röntgenröhren für Medizin, Werkstoffuntersuchungen und Herstellung künstlicher Mutationen von Tieren und Pflanzen. Dieser Zweig hat z. B. bis jetzt zu 800 verschiedenen Gerstensorten geführt. Kathodenstrahlröhren vor allem für Meßzwecke, Photozellen, Gitterröhren mit kleinem Gitterstrom, Hochfrequenz-Schwingröhren, besonders für sehr hohe Frequenzen (20 bis 30 Kilowatt bei 5 bis 6 m), Sekundäremissionsverstärker mit einem Verstärkungsgrad von vielen Millionen ohne Frequenzabhängigkeit und sehr geringem Klirrfaktor, Gitterröhren mit Gasfüllung (Thyratron) und Ignitron; für Ströme bis zu 2000 Å.

*Robert Jaeger.*

**Robert W. French, Jr.** The operating characteristics of small gridcontrolled hot-cathode arcs of thyratrons. Journ. Franklin Inst. **221**, 83—102, 1936, Nr. 1. Es wird die Gitterstromcharakteristik verschiedener Thyatronröhren der G. E. Co. aus Vergleichsmessungen mit und ohne äußeren Gitterwiderstand bestimmt. Die untersuchten Eingitterröhren mit Quecksilberdampfzufüllung zeigen eine große Abhängigkeit der Charakteristik von der Temperatur. Neuere Röhren mit einem besonderen zusätzlichen Schirmgitter und mit Argonfüllung werden von der Temperatur im Bereich von 4 bis 500°C nicht beeinflusst. Außerdem hat das zweite Gitter folgende Vorteile: kleine Gitteremission, kleiner Ionen- und Elektronenstrom zum Steuergitter, kleine Gitterkapazität. Das Steuergitter ist nicht im Sockel, sondern getrennt von ihm aus der Röhre herausgeführt. Zwei Arten von Thyatronröhren mit Schirmgitter werden genauer untersucht.

*Johannes Kluge.*

**I. Runge.** Über Vorströme und Zündbedingung bei gasgefüllten Glühkathodenröhren. ZS. f. techn. Phys. **16**, 38—42, 1935, Nr. 2. Mit Hilfe der Annahme, daß die positiven Ionen in einer gasgefüllten Triode in ihrer Wirkung einer positiven Zusatzspannung am Gitter äquivalent sind, wird die Zündbedingung für beliebige Hochvakuumcharakteristik auf graphischem Wege abgeleitet. — Abweichungen von den Folgerungen aus dieser Auffassung, die sich bei sehr niedrigen Gasdrücken zeigen, werden durch die diskontinuierlichen Wirkungen sehr geringer Ionendichten gedeutet. Es wird gezeigt, daß die Höhe der Vorströme von der Gleichmäßigkeit der räumlichen Verteilung der Ionendichte abhängt.

*Schoel.*

**C. Matteini.** Conversione di potenza per mezzo di triodi. Alta Frequenza **5**, 68—103, 1936, Nr. 2. Es wird das Problem der Leistungsumformung

mittels Trioden untersucht, insbesondere in Zusammenhang mit der Nachrichtentechnik. Nach kurzer Darstellung der wichtigsten Arbeiten auf diesem Gebiet wird, auf Grund der bekannten Studien von Prince, eine Berechnungsmethode der Betriebsverhältnisse unter Verwendung der tatsächlichen Röhrenkennlinien geschildert. Eine vereinfachte Methode, unter Berücksichtigung der Vallaurischen Gleichung, wird ferner vorgeschlagen, und zwar unter Bezugnahme eines neuen Triodenbeiwertes  $P_p (S_n I_n^2)$  (Verhältnis zwischen der aufgenommenen Anodenleistung und dem Produkt der maximalen gegenseitigen Konduktanz, multipliziert mit dem Quadrat der Anodengleichspannung), mit der die Betriebsbedingungen und der Wirkungsgrad der Umformung definiert werden. Die verschiedenen Verstärkerklassen (A, B und C) werden einzeln untersucht. Mehrere Rechenbeispiele und experimentelle Ergebnisse werden zur Erläuterung der Methode wieder gegeben. (Aus Zeitschriftenschau des Reichspostzentralamts. Ref.: Der Verf.)

*Scheel.*

**Emile Pierret et Charles Biguenet.** Influence d'un champ magnétique uniforme sur les ondes ultracourtes obtenus avec une lampe triode. C. R. **202**, 1934—1936, 1936, Nr. 15. Die weiteren Untersuchungen über den Einfluß eines Magnetfeldes auf Röhrenschwingungen haben ergeben: 1. Der Anodenstrom bei gegebener Gitterspannung wächst zunächst mit der Anodenspannung und fällt nach Überschreitung eines Maximums auf ein Minimum, das negativ sein kann, und wächst von neuem bis zu einer Grenze der Stromsättigung. Diese Anomalie ist im allgemeinen durch einen Sekundär-Emissionseffekt an der Anode begleitet. 2. Bei konstanter Gitterspannung bewirkt das Magnetfeld, daß der Bereich der Schwingungen gegen die positive Anodenspannung verschoben wird. So geben verschiedene Röhren nur Ultrakurzwelligenschwingungen (17,5 und 13,5 cm) für negative Anodenspannungen, während dieselben mit positiven Anodenspannungen von 108 Volt und einer Gitterspannung von 220 Volt erzielt werden konnten bei einem Magnetfeld von 270 Gauß. 3. Innerhalb des Schwingungsbereichs wächst die Frequenz mit dem Magnetfeld. Die Änderung der entsprechenden Wellenlänge (1 bis 17 cm) ist größer als bei Änderung der Gitter- oder Anodenspannung. 4. Bei Röhren mit dichtem Gitter kann man, wenn man die Stellung des Fadens mit Bezug auf das Magnetfeld leicht ändert, eine anomale Erhöhung des Gitterstroms beobachten, wenn das Magnetfeld benachbart ist dem kritischen Feld, das dem als Anode betrachteten Gitter entspricht.

*Winckel.*

**R. D. Kell, A. V. Bedford and M. A. Trainer.** Scanning sequence and repetition rate of television images. Proc. Inst. Radio Eng. **24**, 559—576, 1936, Nr. 4. Untersuchungen über die Stetigkeit von Fernsehbildern haben ergeben, daß eine doppelt verflochtene Abtastung (mit Zeilenverschiebung) mit einem Bildwechsel von  $30 \text{ sec}^{-1}$  das Optimum gegenwärtig darstellt bei einer Verwendung einer Wechselstromquelle von 60 Hertz. Demgegenüber benötigt die einfache fortschreitende Abtastung für flimmerfreie Bilder mindestens 48 Bilder/sec. Für die erstgenannte Art der Abtastung ergibt eine Berechnung 243 Zeilen, für die zweite Art 192 Zeilen/Bild. Die Zahl der Bildelemente für die beiden Abtastarten sind 32 100 bzw. 20 100. Daraus geht hervor, daß die einfache Abtastung nur 62 % an Detail von dem der verflochtenen Abtastung liefert. Voraussetzung für die verflochtene Abtastung ist, daß ein ganzzahliges Verhältnis zwischen der Riffel-Störfrequenz (von der Wechselstromquelle) und der Bildfrequenz besteht.

*Winckel.*

**C. A. Hartmann und H. Jacoby.** Technische Einrichtung zum Messen der Verzerrungen elektroakustischer Geräte und zur spektralen Analyse. Elektr. Nachr.-Techn. **12**, 163—172, 1935, Nr. 6. Nach kurzem allgemeinen Überblick über die Schalldruckverfahren gehen Verff. auf die



Grundlagen des Verfahrens ein, die im wesentlichen dadurch gegeben wurden, daß es möglich ist, bei kugelförmigen Schalldruckmessern aus dem Druck an der Membran auf den Druck zu schließen, der im freien Schallfeld herrschen würde, wenn der Druckmesser nicht anwesend wäre. Unter Berücksichtigung der in den letzten Jahren entwickelten Meßprinzipien haben Verff. eine Apparatur entwickelt, die eine bequeme und schnelle Aufzeichnung der Verzerrungen elektroakustischer Apparate sowie eine akustische Spektralanalyse erlaubt. Über das Grundsätzliche vgl. C. A. Hartmann, ZS. f. techn. Phys. 10, 553, 1929; Electr. Nachr.-Techn. 7, 100, 1930 (diese Ber. 11, 1327, 1930). Die Leistungsfähigkeit der Apparatur wird u. a. durch die Wiedergabe der Frequenzkurve eines Fernsprechmikrophons und der Geräuschanalyse eines Elektromotors dargetan. Robert Jaeger.

**I. Podliasky.** La distorsion non-linéaire en électro-acoustique appliquée. Ann. Postes Télégr. 24, 1—54, 1935, Nr. 1. Es wird ein Überblick über die in elektroakustischen Systemen möglichen nichtlinearen Verzerrungen und die Ursachen zu ihrer Entstehung gegeben. Nach einer kurzen Begriffsfestlegung der nichtlinearen Verzerrungen, des Klirrfaktors, werden zunächst die Meßverfahren besprochen. Die Untersuchungen von Kellogg, Espley und Farren, Barrow und anderen zeigen, wie man die nichtlinearen Verzerrungen aus den Kennlinien bestimmen kann. Die physiologische Wirkung der Verzerrungen wird erörtert. Im besonderen wird dann die Entstehung nichtlinearer Verzerrungen bei Frequenz- und Phasenmodelung, im elektrostatischen Mikrophon, in lichtelektrischen Zellen, bei der photographischen Fixierung, durch ungleichförmige Belichtung und durch geometrische Verzeichnung untersucht. Eine Entzerrung nichtlinearer Systeme gelingt durch Hintereinanderschaltung geeigneter Verstärkerstufen, durch Rückkopplung und durch nichtlineare Widerstände. (Aus Zeitschriftenschau des Reichspostzentralamts. Ref.: Gehrts.) Scheel.

**F. Hehlhans.** Ein neuer Verstärkeroszillograph zur Registrierung von Aktionsströmen unter Benutzung einer Elektronenstrahlröhre. ZS. f. techn. Phys. 16, 42—51, 1935, Nr. 2. In der vorliegenden Arbeit werden die elektrische und die photographische Einrichtung eines neuen Elektrokardiographen beschrieben, der mit einer Elektronenstrahlröhre als Aufzeichnungsorgan arbeitet. Das gleiche Gerät kann mit einigen technischen Änderungen auch bei feinen physiologischen Untersuchungen verwendet werden. Eine technische Ausführung des Apparates für klinische Zwecke und einige Aufnahmebeispiele werden zum Schluß der Arbeit besprochen. Zur Zeit erfolgen weitere Erprobungen des Gerätes mit klinischen und rein physiologischen Aufnahmeobjekten, um seine Verwendbarkeit nach allen Richtungen hin sicherzustellen. Über das Ergebnis dieser Versuche wird an anderer Stelle von berufener Seite berichtet werden. Scheel.

**Karl G. Zimmer.** Mit einem Vorwort von A. Pickhan. Radiumdosimetrie. Verfahren und bisherige Ergebnisse. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Ergänzungsbd. 49, 40 S., Leipzig, Verlag Georg Thieme, 1936. Die vorliegende Darstellung faßt die bisherigen Ergebnisse auf dem Gebiete der Radiumdosimetrie zusammen. Verf. unterteilt das Gebiet in zwei Hauptteile: 1. Relative Radiumdosimetrie, worunter die Messung der räumlichen Strahlungsverteilung in der Umgebung von Radiumpräparaten verstanden ist. Dieser Abschnitt enthält die gebräuchlichsten ionometrischen, photographischen (radiochemischen) und biologischen Meßmethoden, das sog. mathematische Verfahren, das die von verschiedenen geometrischen Formen der Radiumpräparate ausgehenden räumlichen Strahlenintensitäten zu ermitteln gestattet, und endlich vergleichende Unter-

suchungen über die verschiedenen erwähnten Verfahren der relativen Radiumdosimetrie. 2. Absolute Radiumdosimetrie, worunter Verf. die Probleme und Untersuchungen erwähnt, die sich mit der Wahl und Verifizierung einer für die medizinische  $\gamma$ -Strahlenmessung geeigneten Dosiseinheit auseinandersetzen. Als Dosiseinheit wird von der Mehrzahl der Autoren das „r“ (Röntgen) anerkannt. Verf. bespricht die Schwierigkeiten, die sich der Dosismessung von  $\gamma$ -Strahlen in r entgegensetzen, und die Versuche mit Ionisationskammern (Faßkammer und sog. Luftwände-Kleinkammer). Strahlenbiologische Versuche können die physikalische Festlegung des r im  $\gamma$ -Strahlengebiet nicht ersetzen. Ein letzter Abschnitt bespricht einige Sondergebiete der Radiumdosimetrie, wie Dosisverhältnisse bei Radiumfernbestrahlung, Strahlenschutzmessungen und Dosismessung bei  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlen.

*Nitka.*

**G. Failla.** A Simple Method for Decreasing Skin Damage in High Voltage X-Ray Therapy. Phys. Rev. (2) 49, 645, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die von Filtern oder von der Röhrenwand durch Röntgenstrahlen ausgelösten Sekundärelektronen können wegen ihrer hohen Absorbierbarkeit in der Oberfläche des bestrahlten Gewebes Hautschädigungen hervorrufen. Verf. gibt, abgesehen von der Ablenkung der Sekundärelektronen durch ein Magnetfeld, ein Verfahren an, das die schädliche Wirkung von Sekundärelektronen durch Ausblendung und geeignete Strahleinstellung weitgehend unterdrückt. Die Methode wird bei Therapiebestrahlungen mit Röntgenstrahlen einer Härte bis zu  $10^6$  Volt besonders von Vorteil sein.

*Nitka.*

**G. H. Twombly, L. Marinelli and G. Failla.** Experimental Corroboration of the Lower Biological Activity of Gamma-Ray Beams Partially Freed of Secondary Electrons. Phys. Rev. (2) 49, 645, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei Krebsheilungsversuchen mit Röntgenstrahlen ist die Strahlendosis bei einem tiefer sitzenden Geschwulst begrenzt durch die Empfindlichkeit der Haut. Die biologischen Veränderungen rühren von der Ionisation her, die die Sekundärelektronen in den lebenden Geweben erzeugen. Würde man solche Elektronen aus dem Primärstrahl an der Oberfläche der Haut entfernen, so würde die von dem Strahl hervorgerufene Ionisation um einen Faktor vermindert werden, der von der Durchdringungsfähigkeit der Haut für Sekundärelektronen abhängig ist. Experimente in dieser Richtung haben gezeigt, daß, wenn nur ein geringer Teil der  $\beta$ -Teilchen aus dem  $\gamma$ -Strahl z. B. durch ein Magnetfeld entfernt wird, die Ionisation bereits 1 mm unter der Oberfläche einer Substanz — in diesem Falle Celluloid — stark reduziert ist.

*Verleger.*

## 6. Optik

**W. Franz.** Zur Frage der Lichtaberration und des Doppler-Effekts. ZS. f. Phys. 100, 267—268, 1936, Nr. 3/4. Verf. bemerkt zu der gleichnamigen Abhandlung von Papello (ZS. f. Phys. 98, 490, 1936) bezüglich der allgemeinen Anwendung der Bradleyschen Aberrationsgleichungen, daß sich der von Papello erwähnte Tatbestand ohne neue Hypothese erklären läßt. Ferner weist Verf. darauf hin, daß in der speziellen Relativitätstheorie bei der Deutung der Aberration der Doppelsterne keine Schwierigkeiten entstehen.

*Sziressy.*

**Karl Vogtherr.** Über die Aberration irdischer und außerirdischer Objekte. ZS. f. Phys. 100, 389—395, 1936, Nr. 5/6. Nach der

Lorentz'schen Theorie des mitbewegten Weltäthers gelten für irdische wie außerirdische Objekte die gleichen optischen Gesetze. Dem scheint es zu widersprechen, daß nur Himmelskörper die astronomische Aberration aufweisen, nicht jedoch Gegenstände an der Erdoberfläche. Verf. zeigt durch eine einfache Betrachtung, daß die übliche geometrische Optik, welche mit geraden Lichtstrahlen operiert, diese scheinbare Diskrepanz auf rein kinematischem Wege erklärt, so daß besondere Annahmen für ihre Erklärung nicht notwendig sind. *Szivessy.*

**John Strong and E. Gaviola.** On the Figuring and Correcting of Mirrors by Controlled Deposition of Aluminum. Journ. Opt. Amer. 26, 153—162, 1936, Nr. 4. Beschrieben wird ein Verfahren, um einen sphärischen Spiegel durch Aufdampfen einer Aluminiumbelegung in einen parabolischen Spiegel zu verwandeln. Die Heizelektroden der Verdampfungseinrichtung sind gleichmäßig so verteilt, daß die zu verspiegelnde Fläche mit einer gleichförmig dicken Metallschicht überzogen würde, wobei die Spiegelfläche während der Verdampfung sich in Rotation befindet. Wenn man nun vor der Spiegelfläche einen Sektor mit genau berechneter Öffnung anbringt, so kann die metallische Belegung in beabsichtigter und kontrollierbarer Weise verschieden dick aufgetragen werden, so daß sich eine wunschgemäße Gestaltsänderung der Spiegelfläche ergibt. Die Verf. machen nähere Angaben über die Berechnung derartiger Sektoren, über die erforderliche Menge an zu verdampfendem Metall, über auftretende Fehler und über die Art und Weise, wie während des Verdampfungsvorganges das Fortschreiten der Gestaltsänderung ständig kontrolliert werden kann. Nur durch systematische Überwachung konnte der Erfolg herbeigeführt werden. Die erzielbare Genauigkeit der Flächenbildung ist recht hoch, insofern die Abweichung der Fläche von der idealen Form höchstens 0,05 Wellenlängen beträgt. Nach dem neuen Verfahren gelingt es in verhältnismäßig kurzer Zeit, auch Spiegelflächen zu retuschieren, oder sogar schwierige außeraxiale Parabolspiegel herzustellen. Auch gelang es, aus einem sphärischen Konvexspiegel einen hyperbolischen Spiegel zu machen. *Flügge.*

**E. Gaviola.** On the Quantitative Use of the Foucault Knife-Edge Test. Journ. Opt. Soc. Amer. 26, 163—169, 1936, Nr. 4. Beschreibung eines Verfahrens zur quantitativen Ausgestaltung der Foucault'schen Messerschneiden-Methode. Der Verf. beschreibt die Anwendung dieses Verfahrens für die Prüfung von Spiegeln, insbesondere gelegentlich der Überwachung des Fortschreitens in der Gestaltsänderung eines Spiegels durch Aufdampfen einer metallischen Belegung (vgl. das vorhergehende Ref.). *Flügge.*

**Alfred B. Focke.** A Quantitative Study of the Improvement of Speculum Gratings by the Application of Aluminium. Phys. Rev. (2) 49, 650, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Verf. berichtet kurz über Versuche mit Metallgittern, deren Oberfläche mit im Vakuum aufgedampften Aluminiumschichten überzogen war. Es ergab sich bei den mit der Aluminiumschicht versehenen Gittern eine beträchtliche Verbesserung des Reflexionsvermögens, die sich in der Verkürzung der Belichtungszeit bei der Herstellung von Spektralaufnahmen sehr günstig auswirkte. Der gegenüber dem nichtbedampften Gitter verbesserte Wirkungsgrad wurde für verschiedene Spektralbereiche ermittelt und eine Beziehung dieser Größe zu dem Reflexionsvermögen des Unterlagemetalls und des Überzugsmetalls festgestellt. Es ergab sich beispielsweise eine Verbesserung von 45 % bei  $\lambda$  4077 Å, von 80 % bei  $\lambda$  3341 Å, sowie 170 % bei  $\lambda$  2536 Å. Die angegebenen Zahlen gelten bereits für den Fall, daß das nicht mit Aluminium überzogene Gitter vor der Messung sehr sorgfältig gereinigt worden ist. Normalerweise, wenn die Gitteroberfläche nach längerem Stehen mit einer dünnen oberflächlichen



Verunreinigungsschicht bedeckt ist, wird durch die Aluminiumbedampfung der Gütegrad des Gitters noch wesentlich mehr verbessert. *Bomke.*

**G. W. Brindley.** The Atomic Scattering Factors of Aluminium, Nickel, and Copper for  $\text{CuK}\alpha$  Radiation and their Relation to the Theory of X-ray Dispersion. Phil. Mag. (7) 21, 778—790, 1936, Nr. 142. Verf. wiederholt seine früher mitgeteilten Versuche über die Bestimmung der Atomfaktoren für Cu und Ni bei  $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung. Die Intensitäten der Röntgenstrahlreflexionen wurden photographisch zunächst in relativem Maße an die Reflexion von sehr fein gepulvertem KCl angeschlossen, dessen Reflexionsintensitäten absolut mit dem Ionisationsspektrometer bestimmt wurden. Zwischen den theoretischen und experimentellen Werten der Atomfaktoren für KCl bestehen nun kleinere Diskrepanzen. Verf. wählt daher in seiner neuen Untersuchung fein gepulvertes Al als Bezugssubstanz. Die für Al ermittelten Atomfaktoren stimmen gut mit den von Hönl berechneten Werten überein, wobei die Berücksichtigung der Dispersionseffekte für die verwendete  $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung eine kleine, aber nicht vernachlässigbare Korrektur darstellt. Die experimentellen Atomfaktorwerte für Al liegen um einen geringen Betrag höher als die theoretischen. Bei der Ermittlung der Atomfaktoren für Cu und Ni (mit Al als Bezugssubstanz) spielen die Dispersionseffekte wegen der Nähe der  $K$ -Absorptionskanten schon eine beträchtliche Rolle. Diese Korrekturwerte für den Atomfaktor ( $f'$ ) haben nach den neuen Versuchen des Verf. die Werte 3,51 für Ni und 2,61 für Cu, in bester Übereinstimmung mit den Hönl'schen Daten. Die Atomfaktoren, die von Wyckoff, Armstrong und Rusterholz für Cu ermittelt wurden, liegen durchweg etwas niedriger als die vom Verf. gefundenen. Diese Tatsache würde bei einem Vergleich mit den theoretischen Aussagen zu einer größeren Dispersionskorrektur führen.

*Nitka.*

**William M. Breazeale.** The Electro-Optical Kerr Effect in Methane, Ethylene and Ethane. Phys. Rev. (2) 49, 625—626, 1936, Nr. 8. Kurzer Sitzungsbericht. Ebenda S. 643. Verf. hat den elektrooptischen Kerr-Effekt bei Methan, Äthylen und Äthan gemessen. Die Meßmethode war die von Stevenson und Beams angegebene photoelektrische. Die Messungen wurden bei der Wellenlänge 6500 Å, bei Drucken von 30 bis 100 Atm. und bei Temperaturen von 15 bis 55° C ausgeführt. Mit Hilfe der Langevin-Born'schen Theorie wurden die absoluten Werte der Kerr'schen Konstanten  $B$  der untersuchten Gase für Normaldruck und -temperatur und die Wellenlänge 6500 Å aus den Beobachtungsergebnissen errechnet; es ergab sich für Methan  $B = 3,66 \cdot 10^{-12}$ , für Äthylen  $B = 16,3 \cdot 10^{-12}$  und für Äthan  $B = 10,4 \cdot 10^{-12}$ . Diese Zahlen sind in guter Übereinstimmung mit den theoretisch ermittelten Werten, die sich mit Hilfe der Langevin-Born'schen Theorie aus der beobachteten Lichtzerstreuung ergeben.

*Szióessy.*

**L. S. Ornstein and J. H. van der Veen.** The total reflecting power of iron as a function of temperature in the neighbourhood of the Curie point. Physica 3, 289—300, 1936, Nr. 5. Verff. haben das Gesamtreflexionsvermögen von Eisenpulver als Funktion der Temperatur in der Nähe des Curie-Punktes (1030 bis 1050° K) bestimmt. Die Messung des Gesamtreflexionsvermögens erfolgte für die Wellenlänge 6500 Å und bei einem Einfallswinkel von etwa 15°. Das Meßverfahren war das von Hamaker (Dissert. Utrecht 1934) angegebene, bei dem die Beleuchtung der reflektierenden Schicht mit von allen Seiten her einfallendem homogenen Lichte erfolgt; das Gesamtreflexionsvermögen für eine Einfallrichtung  $A$  ergibt sich dann als Verhältnis der von der Schicht in der Richtung  $A$  innerhalb einer bestimmten Apertur reflektierten Intensität und der

Intensität der homogenen Beleuchtung innerhalb der nämlichen Apertur. Die Intensitäten wurden photoelektrisch bestimmt. Bei den Messungen wurde die Temperatur von etwa 900 bis 1200° K variiert; ihre Messung erfolgte mit dem optischen Pyrometer, da dieses die Oberflächentemperatur der Schicht ergibt, d. h. die nämliche Temperatur, von der das Reflexionsvermögen abhängt. Die reflektierenden Eischichten wurden elektrolytisch hergestellt, die Schichtdicken betrugen etwa 40  $\mu$ . Die Messungsergebnisse werden von den Verff. graphisch dargestellt, indem die Temperatur als Abszisse und das Reflexionsvermögen in Prozenten als Ordinate aufgetragen wird. Die so erhaltenen Kurven zeigen, daß das Reflexionsvermögen von etwa 62 bis 66 % sehr schnell zunimmt, falls die Temperatur von 1000 auf 1100° K erhöht wird. Aus den Messungsergebnissen der Verff. sowie aus den kürzlich veröffentlichten Beobachtungen von Gerlach und Löwe über das Emissionsvermögen von Nickel im entfernteren Ultrarot wird geschlossen, daß das innere magnetische Feld beim Curie-Punkt nicht plötzlich verschwindet. Bei Eisen scheint bis etwa 1100° K eine gewisse spontane Magnetisierung zurückzubleiben. Dies läßt sich durch die Annahme erklären, daß der Curie-Punkt für einen gewissen Bereich spontaner Magnetisierung eine Funktion der Orientierung des inneren magnetischen Feldes gegen das Kristallgitter ist.

*Szivessy.*

**John W. Cookson and Harold Osterberg.** A Formula for the Birefringence of Vibrating Media. *Physics* 7, 166, 1936, Nr. 4. Verff. betrachten ein durchsichtiges Medium zwischen gekreuzten Nicols bei paralleler, monochromatischer Beleuchtung. Wird das Medium in Schwingungen versetzt, so erscheint das Gesichtsfeld in den Gebieten, in welchen die mechanische Spannung hinreichend groß ist, aufgehellte bzw. dunkel. Unter der Annahme, daß die Hauptschwingungsrichtungen der durch die Schwingungsspannungen doppelbrechend gewordenen Schicht unter  $\pm 45^\circ$  gegen die Schwingungsrichtungen der Nicols geneigt sind, berechnen Verff. die Intensität des aus dem Analysatornicol austretenden Lichtes in der üblichen Weise. Mit Hilfe des gewonnenen Intensitätsausdrucks lassen sich gewisse Beobachtungen erklären, z. B. die photographischen Aufnahmen von Brüninghaus sowie die Intensität des Lichtes, das aus der beim Fernsehen benutzten Okolicsanyi-Zelle austritt. Anwendungen auf spezielle photoelastische Probleme sollen folgen.

*Szivessy.*

**K. S. Sundararajan.** Optical Studies on Organic Crystals. Part I. *ZS. f. Krist.* 94, 86, 1936, Nr. 1. Berichtigung.

*Scheel.*

**Henry Margenau.** Note on Pressure Effects in Band Spectra. *Phys. Rev.* (2) 49, 596—597, 1936, Nr. 8. Es wird eine einfache Theorie zur Beschreibung der Druckeffekte in Bandenspektren entwickelt, insbesondere wird die Verbreiterung behandelt, die bei Zusatz von Fremdgas beobachtet wird. Verff. kommt zu dem Resultat, daß die Bandenlinien in der gleichen Weise wie die Atomlinien durch van der Waalsche Wechselwirkungen verbreitert werden. Rechnungen werden an dem Modell des starren Rotators und an einem einfachen harmonischen Oszillator ausgeführt. Die sich ergebenden Formeln zeigen, daß die Effekte unabhängig von den Rotations- und Schwingungsquantenzahlen sind.

*Verleger.*

**L. A. Strait and F. A. Jenkins.** Nuclear Spin of Iodine from the Spectrum of  $I_2$ . *Phys. Rev.* (2) 49, 635, 1936, Nr. 8. Frequenzen und Intensitäten der aufgelösten Linien in einigen der langwelligen Absorptionsbanden des  $O_2$ ,  $^1\Sigma_g^-$ -Systems des Jod-Moleküls wurden gemessen. Die Linien mit geradem „K“ waren intensiver. Da der untere Zustand ein  $^1\Sigma_g^+$ -Zustand ist, folgt daraus, daß die Kerne der Fermi-Dirac-Statistik gehorchen, wie auch für  $_{53}I^{127}$  zu erwarten war.

Die möglichen Werte von  $g_s/g_a = (J+1)/J$  sind 1,67, 1,40 und 1,29 für  $J = 3/2, 5/2$  und  $7/2$ . Die Messungen ergeben für zwei Zweige rund 1,382 und 1,369. Verf. schließen hieraus, daß der Kernspin des Jods in Übereinstimmung mit Tolansky  $5/2$  beträgt.

*Verleger.*

**E. Olsson.** Band Spectrum of the Sulphur Molecule. *Nature* **137**, 745, 1936, Nr. 3470. Verf. erhält aus der Rotationsanalyse der Schwefel-Banden einen Kernabstand von 1,88 Å. Dieser Wert stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit dem bei Elektronenbeugungsversuchen von Maxwell, Hendricks und Mosley (*Phys. Rev.* **49**, 199, 1936) erzielten Ergebnis ( $1,94 \pm 0,03$  Å) überein. Nach Naudé und Christy (*Phys. Rev.* **37**, 490, 1931) sind die Niveaus  $r' = 1$  und 3 gestört. Nach den Untersuchungen des Verf. ist gerade das umgekehrte der Fall. Die ausführliche Arbeit soll demnächst erscheinen.

*Verleger.*

**W. M. Preston.** Metal-Rare Gas Spectra. *Phys. Rev.* (2) **49**, 480, 1936, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. untersucht Metall-Edelgasspektren nach Art der von Oldenberg erforschten, die in der Nähe der Hg-Linie 2536 bei Anwesenheit eines Edelgases auftreten. Verf. untersucht die Frage, ob auch in der Nähe anderer Metalllinien unter ähnlichen Bedingungen solche Spektren auftreten. Es wurden tatsächlich Banden verschiedener Form und Ausdehnung bei vielen starken Linien von Hg, Cd und Tl mit Beimengung von Ar oder He beobachtet. Die Intensität der Banden relativ zur Metalllinie war stets von der gleichen Größenordnung. Es ist schwer zu entscheiden, ob bei allen Linien solche Banden auftreten. Die Spektren entstehen bei der Emission durch angeregte Metallatome, die durch die große Annäherung stoßender Edelgasatome gestört werden. Lage und Aussehen wird bestimmt durch die Form der die Wechselwirkung zwischen Metall und Edelgasatom bestimmenden Potentialkurven.

*Ritschl.*

**Howard A. Robinson.** The Spectra of Phosphorus PV—PXII. *Phys. Rev.* (2) **49**, 647, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einer mit rotem Phosphor beschickten hot-spark-Entladung wurden am Siegbahn'schen Spektrometer mit streifender Inzidenz viele neue Linien der höheren Spektren des Phosphors gefunden. Zwischen 1000 und 100 Å wurde mit einem Spiegelmetallgitter von 4 Å/mm Dispersion in der ersten Ordnung gearbeitet. Für das Gebiet von 100 bis 33 Å wurde ein 5 m-Glasgitter benutzt, Dispersion etwa 0,35 Å/mm in der ersten Ordnung. Über 250 der neuen Linien in P VI—PXII wurden mit dem letztgenannten Gitter gemessen. Durch Fortsetzung der Analyse von Millikan und Bowen an P V (Na I-ähnlich) konnte eine vorläufige Einordnung getroffen werden. Die *s*-, *p*- und *d*-Reihen konnten bis  $n = 7$ , die *f*-Reihe bis  $n = 6$  verfolgt werden. Die Aufspaltungen der Grundzustände wurden bestimmt. Die Resultate stimmen gut überein mit den Erwartungen nach dem Gesetz der irregulären Dublette sowie der konstanten zweiten Differenzen.

*Ritschl.*

**C. J. Humphreys.** The Third Spectrum of Xenon. *Phys. Rev.* (2) **49**, 647—648, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Spektrum Xe III wurde von den anderen in einer Geissler-Entladung auftretenden Xenonspektren durch Vorschalten verschiedener Selbstinduktionen in den Stromkreis der Entladung getrennt. Wellenlängenmessungen zwischen 2200 und 8900 Å wurden am Rowland-Gitter des N. B. S. ausgeführt. Etwa 250 Linien konnten eingeordnet werden, durch die 76 Terme des Xe III festgelegt sind. Die tiefsten Zustände sind  $^3P$ ,  $^1D$  und  $^1S$  ( $5s^2 5p^4$ ). Die relativen Termagen konnten durch die zahlreichen Kombinationen genau festgelegt werden. Die absolute Lage ergab sich durch eine Abschätzung der Grenze der Serie  $5s^2 5p^3 (^4S) n d ^5D^0$ . Der Wert des Grundterms ( $4s^2 4p^4$ )  $^3P_2$  ergibt sich daraus zu  $259\,089\text{ cm}^{-1}$  oder 32,0 Volt.

*Ritschl.*



**Osamu Masaki und Katuo Kobayakawa.** Über die Struktur der  $D$ - und  $F$ -Terme bei Kalium. Journ. sc. Hiroshima Univ. (A) 6, 217—226, 1936, Nr. 2. Die Arbeit wurde unternommen, um die von Meissner und Masaki erhaltenen Ergebnisse über die verkehrte Lage der Terme  $5^2D$  bis  $8^2D$  sowie  $6^2F$  bis  $10^2F$  bei Kalium zu bestätigen (Ann. d. Phys. 10, 325, 1931). Das Spektrum wurde erzeugt in einem Pyrexrohr, das etwas K enthielt mit Heliumzusatz. Es saß in einem elektrischen Ofen und wurde mit hochgespanntem Wechselstrom erregt. Bei  $190^\circ$  wurde ein scharfes Spektrum erhalten. Das Licht wurde in einem Fabry-Perot-Etalon unter Vorzerlegung mit einem Glasspektrographen zerlegt. Es ergibt sich in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Meissner und Masaki, daß alle untersuchten  $D$ - und  $F$ -Terme verkehrt liegen. Ritschl.

**R. J. Lang.** The spectrum of trebly ionized thorium. Canad. Journ. Res. (A) 14, 43—47, 1936, Nr. 2. Das Spektrum Th IV wurde im Funken in Luft und im Bogen sowie in Stickstoff und im Vakuumfunken zwischen 4000 und 350 Å photographiert. Es wird hier eine Analyse gegeben, die praktisch alle stärkeren Linien dieses Spektrums enthält. Die Linien liegen fast alle unterhalb 2350 Å, die starke Linie  $7S—7P$  liegt bei 2694 Å. Die meisten Linien des Spektrums oberhalb 2000 Å sind ziemlich intensiv im Funken in Luft, im Bogen sind sie abwesend und werden im Vakuumfunken sehr verstärkt. Die Aufspaltung des tiefsten Termes  $7P$  hat den vergleichsweise überraschend großen Wert von  $12\,818\text{ cm}^{-1}$ . Die Terme  $7P$ ,  $6D$ ,  $7D$ ,  $8D$ ,  $7S$ ,  $8S$ ,  $9S$ ,  $5F$  und  $5G$  konnten festgelegt werden. Das Ionisationspotential des dreifach ionisierten Thoriumatoms ist etwa 29,4 Volt. Ritschl.

**F. K. Richtmyer and L. G. Parratt.** Wave-Lengths of  $K_{\alpha}$  X-Ray Satellite Lines for Elements S(16) to Ge(32). Phys. Rev. (2) 49, 644, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe eines Doppelkristallspektrometers hohen Auflösungsvermögens nehmen Verff. ionometrisch die Diagrammlinien  $K_{\alpha_1}$  und  $K_{\alpha_2}$  und die Satelliten  $\alpha'$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha'_1$  und  $\alpha_1$  für alle Elemente zwischen den Ordnungszahlen 16 S und 32 Ge auf. Für die Elemente 16 S bis 28 Ni finden Verff. eine neue Komponente  $\alpha'_3$ , die zwischen  $\alpha'$  und  $\alpha_3$  liegt. Für die Elemente 16 bis 23 V wird außerdem eine Linie  $\alpha''$  auf der kurzwelligen Seite der Diagrammlinie  $\alpha_1$  beobachtet. Verff. bestimmen die Lagen dieser neuen Linien im Spektrum. Außerdem wandert  $\alpha'_3$  mit zunehmender Ordnungszahl auf  $\alpha_3$  und  $\alpha_1$  zu, was auf einen von diesen Linien verschiedenen Entstehungstypus der  $\alpha'_3$ -Linie schließen läßt. Auch kann für die beobachteten Frequenzintervalle  $1\nu$  zwischen Satelliten und den Diagrammlinien  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  in Abhängigkeit von der Atomnummer im allgemeinen keine einfache Gesetzmäßigkeit gefunden werden. Nitka.

**L. G. Parratt and F. K. Richtmyer.** Widths of  $K_{\alpha}$  X-Ray Satellite Lines. Phys. Rev. (2) 49, 644—645, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. untersuchen systematisch folgende Eigenschaften der Satelliten im Röntgenspektrum: Anregungspotentiale, Wellenlängenlage, relative Intensitäten zu  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  und Breite und Form der verschiedenen Satellitenlinien. Die vorliegende Untersuchung diskutiert die Breite der  $K_{\alpha}$ -Satelliten. Der Auflösung eines beobachteten Satellitenkomplexes in die einzelnen Komponenten, die zur Halbwertsbreitebestimmung isoliert werden müssen, stellen sich Schwierigkeiten entgegen, die hauptsächlich im unbekannten Verlauf des von der  $\alpha_1$ -Linie herrührenden Untergrundes bestehen. Dadurch können Fehler bis zu 20 % in der Breitenbestimmung entstehen. Die  $K_{\alpha}$ -Satelliten besitzen nach den Untersuchungen der Verff. wesentlich höhere Halbwertsbreiten als die  $K_{\alpha_1}$ - oder  $K_{\alpha_2}$ -Linien. Die Breite ändert sich mit der Ordnungszahl etwa in gleicher Weise wie die Breite der  $\alpha_2$ -Linie. Nitka.

**Ross E. Shrader.** The Widths of  $L$ -Series X-Ray Lines and Limit of Pb (82). Phys. Rev. (2) 49, 644, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Unter Ver-

wendung eines Doppelkristallspektrometers hohen Auflösungsvermögens werden die Breiten einiger Linien der *L*-Serie und der *L*-Absorptionskanten von Pb gemessen. Auf Grund dieser Messungen können die Breiten der niedrigeren *M*-, *N*- und *O*-Niveaus nach einer von Richtmyer, Barnes und Ramberg angegebenen Methode unter Benutzung der Theorie von Weisskopf und Wigner über die natürliche Linienbreite rechnerisch ermittelt werden. Verf. gibt in einer Tabelle diese berechneten Werte in Elektronenvolt an. *Nitka.*

**Raymond Petersen and A. Ellett.** Quenching and Depolarizing Collisions and Polarization of Resonance Radiation in a Magnetic Field. Phys. Rev. (2) **49**, 417, 1936, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Unter der Annahme, daß die angeregten Zustände durch Strahlung, durch Stöße zweiter Art und durch depolarisierende Stöße, die lediglich die Kohärenz zerstören, beeinflusst werden, wird eine Formel für den Polarisationsgrad für die durch linear polarisiertes Licht angeregte Resonanzstrahlung in einem der Beobachtungsrichtung parallelen Magnetfeld abgeleitet. In der Formel wird die Hyperfeinstruktur nicht berücksichtigt. Sie kann jedoch leicht eingeführt werden. Ebenso wird ein Ausdruck für die Drehung der Polarisationssebene im Magnetfeld erhalten. Die beobachteten und berechneten Werte für den Polarisationsgrad der Quecksilberresonanzlinie in Gegenwart von Wasserstoff stimmen am besten überein, wenn man für die Zahl der auslöschenden Stöße in der Sekunde  $1,39 \cdot 10^7$  und für die Zahl der depolarisierenden Stöße  $1,81 \cdot 10^7$  bezogen auf einen Wasserstoffdruck von 1 mm Hg annimmt. *Schön.*

**H. V. Knorr and V. M. Albers.** Fluorescence of the Chlorophyll Series: Fluorescence and Photodecomposition of Solutions of Chlorophyll *a* under  $O_2$ ,  $CO_2$  and  $N_2$ . Phys. Rev. (2) **49**, 420, 1936, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Fluoreszenzspektren von Chlorophyll *a* in wasserfreien Lösungen in Aceton und Benzol werden in der Atmosphäre von  $O_2$ ,  $CO_2$  und  $N_2$  untersucht. Zur Anregung wurde die unzerlegte Strahlung eines Quecksilberbogens verwendet. In der Acetonlösung liegen die Maxima der Fluoreszenzstrahlung in der  $O_2$ -Atmosphäre bei 6790 und 6470 Å, in der  $CO_2$ -Atmosphäre bei 6770 und 6460 Å und in der  $N_2$ -Atmosphäre bei 6790 und 6480 Å, während die entsprechenden Maxima in der Benzollösung bei 6830, 6510 Å, bzw. bei 6830, 6500 Å, bzw. bei 6790 und 6490 Å liegen. Die Fluoreszenzspektren sind während der photochemischen Zersetzung in der Acetonlösung von denen in der Benzollösung in den gleichen Atmosphären verschieden. Nach mehrstündiger Belichtung ist die Fluoreszenz in der Benzollösung sehr stark, während sie in der Acetonlösung unter  $N_2$  und  $CO_2$  nach zweistündiger Belichtung verschwindet. Das Auftreten zusätzlicher Maxima und die Änderungen in der relativen Intensität derselben zeigt, daß Lösungsmittel und Atmosphäre wesentliche Faktoren der photochemischen Zersetzung von Chlorophyll *a* sind. *Schön.*

**S. Datta.** Die Farbe paramagnetischer Kristalle und Lösungen von Elementen der Eisenreihe. Sci. and Cult. **1**, 113—114, 1935. [S. 1482.] *\*Fahlenbrach.*

**S. M. Naudé.** Das Absorptionsspektrum des zweiatomigen Antimonmoleküls ( $Sb_2$ ). South African Journ. Sci. **32**, 103—112, 1935. Reines Sb-Metall wurde in einem Quarzabsorptionsrohr von 40 cm Länge und 2,5 cm Durchmesser auf 1100° erhitzt. Als kontinuierliche Lichtquelle diente ein  $H_2$ -Entladungsrohr, betrieben mit 7000 Volt und 0,5 Amp. Die Absorptionsspektren wurden mit Hilger E1- und E3-Spektrographen aufgenommen. Zwei Absorptionsspektren zwischen 2200 und 2318 Å und zwischen 2842 und 3315 Å wurden beobachtet. Das

letzte Spektrum wird genau analysiert. Es ist in guter Übereinstimmung mit den Angaben über das Fluoreszenzspektrum von  $\text{Sb}_2$  und gibt Aufschluß über die Störungen des oberen Zustandes des  $\text{Sb}_2$ -Moleküls. Die Gleichung für die Schwingungsenergie lautet:

$$\nu = 32027 + [\omega'_e (v' + \frac{1}{2}) - \omega'_e x'_e (v' + \frac{1}{2})^2] - [269,85 (v'' - \frac{1}{2}) - 0,567 (v'' + \frac{1}{2})^2].$$

Aus dem Absorptionsspektrum kann weiter die Existenz zweier Isotope mit dem Atomgewicht 121 und 123 verifiziert werden.

\*Gössler.

**R. Bowling Barnes and Lyman G. Bonner.** Optical Properties of LiF Crystals in the Near Infrared. Phys. Rev. (2) 49, 648, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Durchlässigkeit von verschiedenen Proben von Lithiumfluoridkristallen wurde von dem Verf. mit Hilfe eines Steinsalzspektrometers in dem Spektralgebiet von 1 bis zu  $15\mu$  untersucht. Die Resultate werden in Beziehung gesetzt zu Messungen des Reflexionsvermögens von Korth in dem Gebiet zwischen 10 und  $33\mu$ , sowie zu entsprechenden Durchlässigkeitsbestimmungen von Barnes, die im Gebiet der charakteristischen Eigenschwingungen bei  $32,6\mu$  ausgeführt worden waren. Das somit weitgehend bekannte vollständige Absorptionsspektrum der untersuchten Substanz wird auf Grund theoretischer Betrachtungen besprochen. Eine Lithiumfluoridplatte von 2,0 mm Dicke, die aus einem Einkristall geschnitten war, zeigte bei einer Wellenlänge von  $7\mu$  noch eine Durchlässigkeit von 75 %, während die Grenze der Durchlässigkeit sich zu  $10\mu$  ergab.

Bomke.

**Lyman G. Bonner and R. Bowling Barnes.** Properties of Crystal Powders in the Far Infrared. Phys. Rev. (2) 49, 648, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die optischen Eigenschaften im langwelligen Ultrarot, zwischen 34 und  $126\mu$ , wurden von dem Verf. für eine Anzahl von Kristallen der kubischen Klasse untersucht. Die Kristalle wurden dabei in fein gepulverter Form benutzt. Die bekannten Christiansenschen Durchlässigkeitsmaxima, die den Wellenlängen entsprechen, bei welchen der Brechungsexponent des untersuchten Kristalls gleich dem Brechungsexponent der Luft für dieselbe Wellenlänge ist, konnten für eine Reihe von derartigen Kristallarten neu ermittelt werden. Außerdem wurden auch die bereits bekannten optischen Daten der untersuchten Kristallarten einer sorgfältigen Neubestimmung unterzogen. Unter anderem konnten dabei sekundäre Maxima zu beiden Seiten von  $\nu_0$  aufgefunden werden.

Bomke.

**R. Smoluchowski.** Optical Investigation of Thin Gold Foils. Phys. Rev. (2) 49, 649, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Messungen der Lichtabsorption von dünnen, halbdurchsichtigen Metallfolien hatten bekanntlich in der spektralen Absorptionskurve periodische Maxima und Minima ergeben, die man auf Grund moderner theoretischer Überlegungen in Verbindung setzt zu den erlaubten bzw. verbotenen Elektronenenergieniveaus im Innern eines Metallgitters. Da die Sachlage experimentell noch nicht genügend geklärt schien, wurden von dem Verf. neue sorgfältige Untersuchungen über den spektralen Verlauf der Absorption an nach verschiedenen Methoden hergestellten dünnen Goldschichten ausgeführt, über deren wichtigste Resultate kurz berichtet wird. Die Schichten wurden durch Vakuumverdampfung auf Glasunterlagen niedergeschlagen und unterschieden sich hinsichtlich ihrer Dicke und hinsichtlich ihrer Struktur. Die Schichten, deren Dicke genau gemessen werden konnte, variierten von ganz dünnen bis zu fast undurchsichtigen Schichten, von sogenannten „kolloidalen“ bis zu Schichten mit völlig ausgebildeten Kristallkörnern. Als wichtigstes Resultat der Untersuchung ergab sich, daß die Art und die Form der Absorptionsmaxima in erheblichem Maße von der Kristallstruktur der Schichten, insbesondere von der Größe der Kristallkörner,



abhängt. Der Verf. versucht, diese Beobachtungen in Beziehung zu setzen zu der bekannten Mie'schen Theorie der Beugung von Licht in kolloidalen Stoffen, obwohl zweifellos in dem hier betrachteten Fall die lichtstreuenden Teilchen sehr erheblich von dem in der Theorie zugrunde gelegten Kugelfall abweichen. *Bomke.*

**H. Poltz.** Die Dispersion der magnetischen Drehung von Flüssigkeitsgemischen. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 243—273, 1936, Nr. 4. Verf. hat die magnetische Drehung für den sichtbaren und ultravioletten Bereich bis zur Durchlässigkeitsgrenze an acht binären Gemischen über den ganzen Konzentrationsbereich gemessen, um zu prüfen, inwieweit Messungen der magnetischen Rotationsdispersion geeignet sind, Aufschlüsse über die Gültigkeit der Mischungsregel zu geben; außerdem sollte hierdurch der Zusammenhang mit dem Ordnungszustand in den Flüssigkeiten, sowie der Einfluß intermolekularer Kräfte aufgeheilt werden. Die benutzten reinen Flüssigkeiten, für welche auch die Verdet'schen Konstanten bei 22° C für verschiedene Wellenlängen zwischen 5093 und 2700 Å gemessen wurden, waren Hexan, Tetrachlorkohlenstoff, i-Propanol, Cyclohexan, Benzol und Chlorbenzol. Die benutzte Meßmethode war im wesentlichen die von Stephens und Evans angegebene photographische; als Lichtquellen dienten für die Ablesung bei den D-Linien eine elektrische Na-Lampe, für die Dispersionsaufnahmen im Ultravioletten und Sichtbaren ein Kupfer-Eisenbogen. Die Messungen der Rotationsdispersion wurden ergänzt durch Bestimmungen der Brechungsindizes für das sichtbare Gebiet (ausgeführt mit einem Pulfrich'schen Refraktometer bei 22° C für die vier sichtbaren He-Linien), sowie durch Bestimmungen der Dichte. Die so erhaltenen Messungsergebnisse boten dem Verf. eine erste Unterlage für eine Erörterung des Zusammenhanges von intermolekularen Kräften und der magnetischen Drehung in Lösungen; zwischen dem Verlauf der Drehung und des Brechungsindex erhielt Verf. auch einen theoretisch begründeten Zusammenhang. Eine Erweiterung seiner Diskussion auf das ultraviolette Gebiet vermochte Verf. nicht vorzunehmen, da er die Brechungsindizes im Ultravioletten nicht bestimmt hat. *Szivessy.*

**E. Gross et M. Vuks.** Sur le nouveau type du spectre de diffusion des cristaux et la structure des liquides. Journ. de phys. et le Radium (7) **7**, 113—117, 1936, Nr. 3. In einer früheren Arbeit über die Temperaturabhängigkeit der Lichtstreuung in Flüssigkeiten sind die Verff. dazu gelangt, das den klassisch gestreuten Linien benachbarte Kontinuum im wesentlichen Raman-Schwingungen (nicht Rotationen) mit schwachen Bindungskräften zuzuschreiben. Durch die vorliegende Untersuchung wurden in den Streuspektren von Einkristallen von Benzol, Naphthalin, Para-Dibromobenzol und Diphenyl-Äther neue, nur wenig verschobene Raman-Linien ( $\Delta\nu = 20\text{ cm}^{-1}$  bis  $130\text{ cm}^{-1}$ ) gefunden. Der Betrag ihrer Verschiebung, die Intensitätsverteilung und der Polarisationszustand kennzeichnen sie als Schwingungslinien schwacher Gitterbindungen. Verschiedene Erfahrungstatsachen führen nun die Verff. dazu, das Kontinuum der Flüssigkeitsspektren als Verbreiterung dieser neuen Raman-Linien anzusehen, indem sie annehmen, daß auch im flüssigen Zustand noch Reste einer Gitterbindung vorhanden sind. *Gustav E. R. Schulze.*

**K. W. F. Kohlrausch, A. W. Reitz und W. Stockmair.** Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung LV: Cyclopentyl-derivate. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 229—236, 1936, Nr. 3. Es werden die Raman-Spektren der Cyclopentyl-derivate  $\text{C}_5\text{H}_9 \cdot \text{X}$  mit  $\text{X} = \text{OH}, \text{NH}_2, \text{CH}_3, \text{SH}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{J}$  sowie von Cyclopentanon mitgeteilt. Der Einfluß der Substitution auf das Schwingungsspektrum ist bei den Cyclopentyl-derivaten typisch anders als bei den in Mitteilung 54 besprochenen Cyclohexyl-derivaten. Dies wird darauf zurückgeführt, daß die CX-Bindung mit der Ebene des

Füferringes einen Winkel von ungefähr  $55^\circ$  einschließen muß (lose Kopplung), während sie beim nicht ebenen Sechsering, speziell bei der „Sesselform“, entweder fast in die zur Drehspiegelachse senkrechte „Ringebene“ zu liegen kommt (enge Kopplung) oder zu ihr senkrecht steht. Es liegen Anzeichen vor, daß insbesondere bei den Halogenderivaten des Cyclohexans zwei verschiedene Raumformen realisiert sind.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**Th. G. Kujumzelis.** Raman-Effekt und Struktur der Gläser. II. Mitteilung. ZS. f. Phys. **100**, 221—236, 1936, Nr. 3/4. Es werden die Raman-Spektren verschiedener Glassorten, von Quarz und Boroxyl mitgeteilt; es ergibt sich eine systematische Änderung im Spektrum, die eine Funktion des  $\text{SiO}_2\text{-PbO}$ -Gehaltes zu sein scheint. Die Ergebnisse werden versuchsweise gedeutet: Das beobachtete Kontinuum wird durch die Schwingungen eines „Netzwerkes“ (Zachariasen) geliefert; die Zuordnung der beobachteten Frequenzen nur zu Schwingungen der  $\text{SiO}_4$ -Gruppe ist nicht zureichend; daher wird die Existenz komplexer Gruppen von bestimmtem Typus angenommen sowie das Vorhandensein einer O—O-Schwingung; die Gläser werden als komplexe Sauerstoffverbindungen aufgefaßt.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**B. Trumpy.** Über das Streuspektrum von  $\text{CD}_2\text{Br}_2$ . ZS. f. Phys. **100**, 250—252, 1936, Nr. 3/4. Im Raman-Spektrum von „schwerem“ Methylenbromid  $\text{C}_2\text{D}_2\text{Br}_2$  werden die folgenden Frequenzen gefunden: 175 (5), 348 (6), 609 (2 b), 1023 (1), 2195 (2), 2235 ( $1\frac{1}{2}$ ); gegenüber dem Spektrum von  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$  sind die Linien verschoben um die Beträge: 0, 28, 28, 367, 793, 819.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**S. C. Sirkar.** On the nature of intermolecular oscillations in some organic crystals. Indian Journ. Phys. **10**, 109—116, 1936, Nr. 2. Um Anhaltspunkte über den Ursprung jener charakteristischen Raman-Linien zu erhalten, die von Gross-Vuks in kristallinen organischen Substanzen aufgefunden wurden, wurden die Raman-Spektren von Naphthalin und Diphenyläther im flüssigen und festen Zustand, in Lösung und bei verschiedener Temperatur untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß diese Linien zurückzuführen sind auf zwischenmolekulare Schwingungen innerhalb von Molekülgruppen, die im Falle des Diphenyläthers auch in Lösung erhalten bleiben, bei Naphthalin jedoch verschwinden. Im letzteren Falle werden im Kristall die Linien bezüglich Intensität und Frequenz verschoben, wenn sich die Temperatur ändert. Wahrscheinlich handelt es sich um Gruppenbildung durch Polymerisation. Auch die Absorptionsspektren des Naphthalins zeigen für den festen, flüssigen und gelösten Zustand Unterschiede, die bei Diphenyläther fehlen.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**Jagannath Gupta.** On the interpretation of the Raman spectra of formic acid and metallic formates. Indian Journ. Phys. **10**, 117—125, 1936, Nr. 2. Es werden die Raman-Spektren von Ameisensäure im reinen und gelösten Zustand, von einigen Salzen dieser Säure in gelöstem und kristallinem Zustand, sowie von Trichloressigsäure und ihrem Na-Salz in Lösung mitgeteilt. Die Ergebnisse werden diskutiert im Hinblick darauf, ob eine Entscheidung getroffen werden kann, welche Strukturformel dem Molekül der Ameisensäure zukommt. Die zu ziehenden Schlußfolgerungen hängen ganz davon ab, welchen schwingenden Gruppen des Moleküls die beobachteten Linien zugeordnet werden. Nach der vom Verf. angenommenen Zuordnung würde man folgern können, daß das Molekül in der homogenen Säure bereits in zwei verschiedenen Formen vorliegt und daß in Lösung einerseits die Hantzschsche Formulierung, andererseits eine von Ray-Sarkar vorgeschlagene Form existiert, bei der der am C-Atom gebundene Wasserstoff abdissoziieren (bzw. im Salz durch Metalle ersetzt werden) kann.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**R. Ananthakrishnan.** Polarisation of the Raman bands of water and deuterium oxide. *Proc. Indian Acad. (A)* **3**, 201—205, 1936, Nr. 3. Es wird der Polarisationszustand in den Raman-Spektren von  $H_2O$  und  $D_2O$  untersucht. Die drei bekannten Komponenten der Hauptbande sind in beiden Fällen um so mehr depolarisiert, je höher die Frequenz ist; derart, daß die tiefste Frequenz polarisiert, die höchste wahrscheinlich ganz depolarisiert ist. Für  $D_2O$  ist die Bande bei  $\nu = 1235$  unvollständig, die Bande bei 175 vollständig depolarisiert. Es wird versucht, eine Erklärung für diesen experimentellen Befund zu finden.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**D. Coster and K. W. de Langen.** Auger effect and relative intensity of  $L$ -emission lines. *Physica* **3**, 282—288, 1936, Nr. 4. Mit Hilfe einer photographischen Methode werden die relativen Intensitäten der Linien  $L\beta_1$ ,  $L\beta_3$  und  $L\beta_4$  für Ag, Sn und Sb bestimmt. Da diese Linien ihren Ursprung bzw. auf die  $L_{II}$ -,  $L_I$ - und  $L_I$ -Schale zurückführen, ist es möglich, für sie den Einfluß des Auger-Effektes ( $L_I \rightarrow L_{III}$  unter Aussendung eines  $M$ -Elektrons), auf den Coster und Kronig verwiesen haben, zu untersuchen. Denn dieser Effekt kann zwar bei Ag, nicht aber bei Sn und Sb eintreten, da für letztere die Energiedifferenzen  $L_I - L_{III}$  zu gering sind. In Übereinstimmung damit ist das Intensitätsverhältnis  $\beta_3/\beta_1$  und  $\beta_4/\beta_1$  bei Sn und Sb merklich größer als bei Ag, bei welchem ein größerer Bruchteil der Atome den Zustand  $L_I$  durch strahlungslose Übergänge verläßt. *K. W. F. Kohlrausch.*

**S. Bhagavantam and A. Veerabhadra Rao.** Raman Spectrum of Acetylene. *Journ. Chem. Phys.* **4**, 293, 1936, Nr. 4. Glockler-Morrell haben aus dem Umstand, daß sie im Raman-Spektrum des gasförmigen Acetylens nur zwei, in dem des flüssigen Acetylens jedoch sechs Linien gefunden haben, den Schluß gezogen, daß im letzteren Falle das Molekül nicht linear sei. In der vorliegenden Bemerkung betonen die Autoren unter Hinweis auf ihre ausführliche Arbeit in *Proc. Indian Acad.*, daß bei hinreichender Exposition auch für gasförmiges Acetylen mehr Linien gefunden werden, daß der ganze experimentelle Befund in guter Übereinstimmung mit den Auswahlregeln für ein lineares Molekül steht und daß somit kein Grund vorhanden ist, Abweichungen von der linearen Form anzunehmen.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**B. Susz, E. Perrottet et E. Briner.** Spectres Raman de divers composés organiques appartenant aux groupes de l'anéthol, du safrol et de l'eugénol. *Helv. Chim. Acta* **19**, 548—558, 1936, Nr. 3. Es werden die Raman-Spektren mitgeteilt von Estragol, Anethol, Eugenol, Iso-Eugenol, Vanillin, Methyl-Eugenol, Methyl-Isoeugenol, Methyl-Vanillin, Äthyl-Eugenol, Safrol, Iso-safrol, Heliotropin. Mit Ausnahme der zuletzt aufgestellten vier Substanzen wurden die Zahlendaten schon in vorläufigen Mitteilungen veröffentlicht. Es wird versucht, die Linien bestimmten Gruppen im Molekül zuzuordnen.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**E. Briner, E. Perrottet, H. Paillard et B. Susz.** Spectre Raman et réactions de décomposition de quelques ozonides; ozonides de méthyl-iso-eugénol, de méthyl-eugénol, d'éthyl-eugénol, de maléate d'éthyle et de fumarate d'éthyle. *Helv. Chim. Acta* **19**, 558—568, 1936, Nr. 3. Es werden die Raman-Spektren der Ozonide von Methyl-Isoeugenol, Methyl-Eugenol, Äthyl-Eugenol, malousaurem Äthyl, fumarsaurem Äthyl untersucht. Während in den beiden letztgenannten Fällen sich die Spektren der Ozonide fast gar nicht von denen der Stamm-Substanzen unterscheiden, sind in den anderen Fällen insofern merkliche Unterschiede vorhanden, als kräftige zur Doppelbindung gehörige Linien verschwinden und an ihrer Stelle Linien auftreten, die anscheinend für das Ozonid charakteristisch sind.

*K. W. F. Kohlrausch.*



**P. Donzelot et Barriol.** Notes sur l'éclairement d'un spectrographe pour l'étude de l'effet Raman. Journ. de phys. et le Radium (7) **7**, 36 S, 1936, Nr. 3. (Bull. Soc. Franc. de Phys. Nr. 384.) Es werden Bedingungen untersucht, bei denen die Streulichtausbeute eines Raman-Rohres vorgegebener Dimension ( $2r = 12$  mm,  $l = 60$  mm), ein Optimum wird. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Chaix et P. Donzelot.** Spectres Raman et Dérivés Organiques du Soufre. Journ. de phys. et le Radium (7) **7**, 36 S—37 S, 1936, Nr. 3. (Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 384.) Vorläufige Mitteilung über die Untersuchung der Raman-Spektren von  $C_2H_5 \cdot SO \cdot C_2H_5$ ;  $C_2H_5 \cdot SO \cdot SO \cdot C_2H_5$ ;  $C_6H_5 \cdot SO \cdot C_6H_5$ ;  $C_6H_4 \cdot SO \cdot C_6H_4$ ;  $C_6H_5 \cdot SeO \cdot C_6H_5$ ;  $C_6H_5 \cdot SO_2 \cdot C_2H_5$ ;  $C_6H_5 \cdot SO_2 \cdot C_6H_5$ . Es wird keine für S:O charakteristische Linie im Bereich 1300—1800 gefunden; daraus wird geschlossen, daß die SO-Bindung nur als einfache Bindung vorliegt. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Mme Marie-Elisa P. Rumpf.** De l'existence de l'acide titane-4-chlorhydrique; spectre Raman. C. R. **202**, 950—952, 1936, Nr. 11. Von verschiedenen Seiten wird die Bildung einer Titanchlorwasserstoffsäure  $TiCl_4H_2$  angenommen, wenn Titanchlorid  $TiCl_4$  in konzentriertem HCl gelöst wird. Die Untersuchung des Raman-Spektrums ergab in der Tat, daß in solchen Lösungen die Linien  $TiCl_4$  (632, 785, 926) verschwinden und an ihrer Stelle Linien bei 252, 340, 463 auftreten. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Charles Sannié, Lucien Amy et Vladimir Poremski.** Isolement de triplet 4358 Å de l'arc au mercure pour l'obtention des spectres Raman. C. R. **202**, 1042—1044, 1936, Nr. 12. Für Raman-Versuche wird zur Unterdrückung der violetten Hg-Linien um 4046 und der blaugrünen Linien um 4916 Å ein Filter empfohlen, das aus einer 6 %igen Lösung von Nitrobenzol in Alkohol mit einem Zusatz von 0,01 % Rhodamin „5 G extra“ besteht; das Filter läßt durch eine 1 cm dicke Schicht 95 % der als Erregung verwendeten Hg-Linie 4358 und nur 0,1 % der anderen Hg-Linien durch. Das Filter ist allerdings etwas lichtempfindlich. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Jean Chédin.** Sur l'analyse quantitative par l'effet Raman des mélanges sulfonitriques. C. R. **202**, 1067—1069, 1936, Nr. 12. Die photometrische Ausmessung und Auswertung der Spektren von Gemischen  $HNO_3 + H_2SO_4$  ergab folgenden Gehalt der Mischung an freier Salpetersäure  $HO \cdot NO_2$  und an Anhydrit  $N_2O_5$ :

Mischung	$HNO_3$	5	10	15	20	40	50	60	70	80	90
$H_2SO_4$	95	90	85	80	60	50	40	30	20	10	
$N_2O_5$		5	10	13	15	12	11	10	8	8	5
$HO \cdot NO_2$		0	0	2	5	28	39	50	62	72	85

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Marcel Godchot, Mlle Germaine Cauquil et Raymond Calas.** Application de l'effet Raman à l'étude de quelques dérivés méthylcyclopentaniques. C. R. **202**, 1129—1130, 1936, Nr. 13. Es werden die Raman-Spektren von 8 Derivaten (-on, -ol, -Acetat) des Methylcyclopentans mitgeteilt. Die Hauptlinien des Methylcyclopentans bleiben in allen Derivaten erhalten; die Ketone und Ester weisen die charakteristische Linie der C:O-Gruppe bei 1744 auf. Die Spektren aktiver und racemisierter Formen sind praktisch identisch. Während die Cis- und Trans-Formen der Alkohole sich im Frequenzbereich von 200 bis 800 nur wenig unterscheiden, ist bei den Acetaten ein deutlicher Unterschied zu bemerken; dies steht in Übereinstimmung mit dem Befund von Tabu-teau an Derivaten des Methylcyclohexans. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Franz Patat.** Über die Größe der Radikalkonzentrationen beim homogenen thermischen Zerfall organischer Moleküle. I. Die Berechnung der mit Hilfe der Parawasserstoffmethode gefundenen Radikalkonzentrationen und die Reaktion  $\text{CH}_3 + \text{H}_2$ . ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 274—293, 1936, Nr. 4. Wie in einer früheren Arbeit (Naturwissensch. **24**, 62, 1936) gezeigt werden konnte, stellt sich beim thermischen Zerfall organischer Moleküle, wenn  $\text{CH}_3$ -Radikale abgespalten werden, zusammen mit Parawasserstoff automatisch eine stationäre H-Atomkonzentration

ein, die mit der  $\text{CH}_3$ -Konzentration durch den Ausdruck  $\frac{H}{\text{CH}_3} = \frac{k^*}{k^{**}} \frac{H_2}{\text{organ. Substanz}}$

zusammenhängt. Das Verhältnis der Konstanten  $k^*/k^{**}$ , das für die Berechnung der  $\text{CH}_3$ -Konzentration aus der gemessenen H-Atomkonzentration nötig ist, wurde in der früheren Arbeit geschätzt und wird in dieser Arbeit für Acetaldehyd bestimmt. Dazu wird die photochemische Zersetzung von Acetaldehyd im Wellenlängenbereich um 313 m $\mu$  zwischen Zimmertemperatur und 420° C zusammen mit Parawasserstoff durchgeführt. Das Verhältnis  $k^*/k^{**}$  wird aus der experimentell gemessenen H-Atomkonzentration und der bekannten  $\text{CH}_3$ -Konzentration zu  $\frac{1}{1000} e^{-(1870 \pm 900)/RT}$  gefunden. Ferner kann für die Reaktion  $\text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}$  ein sterischer Faktor in der Größenordnung von  $\frac{1}{10000}$  und als obere Grenze eine Aktivierungsenergie von 9000 cal angegeben werden. Weiter wird gezeigt, daß diese Werte scheinbare Widersprüche in der Literatur erklären. Eine Rechnung ergibt, daß die von West beobachtete Parawasserstoffumwandlung bei der photochemischen Zersetzung von  $\text{CH}_3\text{I}$  und  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  nicht paramagnetischer Natur sein kann. Sie wird den H-Atomen zugeschrieben, die nach der Reaktion  $\text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}$  entstehen. Für die Bildungswärme von Methan aus  $\text{CH}_3 + \text{H}$  wird schließlich als untere Grenze ein Wert von 103 kcal abgeleitet.

Verleger.

**Franz Patat.** Über die Größe der Radikalkonzentrationen beim homogenen thermischen Zerfall organischer Moleküle. II. Die Radikalkonzentrationen beim Zerfall von Dimethyläther und Propan und die Diskussion des gesamten Versuchsmaterials. ZS. f. phys. Chem. (B) **32**, 294—304, 1936, Nr. 4. Mit Hilfe der Parawasserstoffmethode von Geib und Harteck wird die stationäre H-Atom- bzw.  $\text{CH}_3$ -Konzentration gemessen, die beim Zerfall von Äther und Propan auftritt. Als Ergänzung zur Bestimmung von  $k/k^{**}$  für Acetaldehyd (s. obenstehendes Ref.) wird auch für Äther aus Messungen bei zwei verschiedenen Temperaturen die ungefähre Größe der Differenz der Aktivierungsenergie von  $k^*$  und  $k^{**}$  bestimmt und zu  $-2000 \pm 2000$  cal gefunden. Auf Grund dieser Werte und des ermittelten Wertes für  $k^*$  wird das gesamte Versuchsmaterial neu dargestellt. Es ergibt sich dabei eindeutig, daß bei allen untersuchten Zerfallsprozessen ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{HCHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{CHO}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ) wohl Radikale auftreten, daß ihre Konzentration aber für einen Gesamtzerfall nach Ketten zu klein ist. Die Schemata von Rice und Herzfeld für den homogenen thermischen Zerfall über Ketten sind danach innerhalb desjenigen Temperaturgebietes, in dem die Zerfallsreaktionen bisher eingehender untersucht wurden, bedeutungslos.

Verleger.

**J. A. M. van Liempt und J. A. de Vriend.** Das Flimmern von Glühlampen bei Wechselstrom. ZS. f. Phys. **100**, 263—266, 1936, Nr. 3/4. Verff. untersuchen das Flimmern von Glühlampen, die an Wechselstrom geringer Frequenz angeschlossen sind und benutzen dazu Kathodenoszillograph und Photozelle. Der Flimmerfaktor (Quotient von halber Lichtstärkeschwankung und mittlerer Lichtstärke) ist bei Vakuumspiraldrahtlampen am kleinsten und am größten bei

gasgefüllten Wendellampen. Bei der üblichen Frequenz von 50 Hertz ist das Flimmern bei keiner der untersuchten handelsüblichen Lampen mehr störend.

*Patzelt.*

**B. F. W. Besemer.** *Street Lighting. Electrician* **116**, 544, 1936, Nr. 3021. Es handelt sich um eine kurze Bemerkung des Verf. zu einem Aufsatz in der April-Nummer derselben Zeitschrift über die für die Straßenbeleuchtung hauptsächlich zu beachtenden Probleme der Blendung, der Beleuchtungsstärke und Sichtbarkeit.

*Patzelt.*

**R. W. Ditchburn.** *Shadows of the Retinal Blood-Vessels seen by Monochromatic Light. Nature* **137**, 661, 1936, Nr. 3468. Wird eine kleine Öffnung in einem Stück Papier schnell vor dem Auge hin und her bewegt, so können die Schatten der Blutgefäße der Retina sichtbar werden; die gleiche Erscheinung tritt auch zuweilen bei mikroskopischen Beobachtungen auf. Bei Beobachtungen mit einem Monochromator hat Verf. festgestellt, daß die Erscheinung im Violett und Blauen viel leichter auftritt als im Grünen und Gelben.

*Dziobek.*

**W. S. McCulloch and G. R. Wendt.** *A photokymographic method with continuous cathode ray oscillograms. Science (N.S.)* **83**, 354–355, 1936, Nr. 2154. Die Verff. beschreiben ein in Verbindung mit dem Kathodenstrahl-oscillographen angewandtes Registrierverfahren, um mit dem Oscillogramm Zeit- und Amplitudenmarken sowie bestimmte von nervösen Reizen ausgehende Signale photographisch aufzunehmen.

*Flügge.*

## 7. Astrophysik

**M. Minnaert and J. H. Bannier.** *Equivalent Breadth of some Fraunhofer lines in the Region between 10 030 and 10 540 Å. ZS. f. Astrophys.* **11**, 392–393, 1936, Nr. 5. Die Verf. geben die ersten Resultate ihrer Messungen der Äquivalentbreiten von Fraunhoferschen Linien im Gebiet oberhalb 10 000 Å bekannt, die sie auf photographischem Wege erhalten haben. Benutzt wurde das Utrechter Vertikal-Sonnenteleskop mit Autokollimationsspektrograph, der mit einem Rowland'schen Plangitter ausgerüstet ist. Es wurden Agfa Infrarotplatten 1050 verwendet, nach Vorschriften der Agfa sensibilisiert. Es wurde in der ersten Gitterordnung gearbeitet, wo die Dispersion 4 Å/mm beträgt. Intensitätsmarken wurden erhalten durch Bedecken des Spaltes mit einem Pt-Stufenabschwächer. Durch Vergleich der Spektrogramme großer und kleiner Sonnenhöhe konnte zwischen Linien irdischer Herkunft und Sonnenlinien unterschieden werden. Es wurde eine empirische Beziehung zwischen der aus der Gesamtlinienvorm bestimmten Äquivalentbreite und der zentralen Absorption aufgestellt. Mit Hilfe dieser Beziehung konnte die Äquivalentbreite von 13 weiteren Linien bestimmt werden.

*Rilschl.*

**J. C. Dobbie.** *Some new identifications of Fe<sup>+</sup> lines in the solar spectrum. Mon. Not.* **95**, 704–709, 1935, Nr. 8. Zahlreiche Linien des Sonnenspektrums, die in den revidierten Rowland-Tabellen verschiedenen Elementen zugeordnet werden, werden als Kombinationen im ersten Funkenspektrum des Eisens gedeutet. Die Zuordnung erfolgt durch Vergleich mit den Messungen des Polspektrums des Eisenbogens, das das Funkenspektrum wohl ausgebildet enthält. Die Einordnung wird gestützt durch die Übereinstimmung der Intensitäten im Sonnenspektrum und im Bogenspektrum. Die eingeordneten Linien sind in Tabellen



zusammengestellt. Sie sind teilweise Kombinationen des von Russell aufgefundenen  $b^4D$ -Terms, teilweise Kombinationen von neuen Dublett- und Quartetttermen. *Frerichs.*

**Hans Grimm.** Das aschgraue Mondlicht im Jahre 1935. *Ann. d. Hydrogr.* **64**, 178, 1936, Nr. 4. *H. Ebert.*

**Raymond A. Lyttleton.** The Solar System and its Origin. *Nature* **137**, 664, 1936, Nr. 3468. Es wird darauf hingewiesen, daß die in Russells neuem Buch gemachte Annahme der Loslösung des anderen Gliedes in der Doppelsternhypothese infolge fast zentralen Stoßes mit einem anderen Stern eine Flucht beider Sterne von der Sonne zur Folge haben würde. Verf. nimmt zur Bildung der Planeten und der Satelliten an, daß bei einer solchen Begegnung ein Faden von Material zwischen beiden Sternen ausgestoßen wird. Der Erdmond könnte durch eine Begegnung der Erde mit der Venus entstanden sein. *Sättle.*

**W. Kaiser.** Une loi fondamentale de la constitution du système planétaire. Planètes transneptuniennes. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) **18**, 61—63, 1936, Jan./Febr. Als Ergänzung zu den Ausführungen in Verf. Buch: Die geometrischen Vorstellungen in der Astronomie, werden die Beziehungen über Planetenabstände und ihre Spiegelung am Jupiterabstand angegeben. Ist der letztere 5,45 a. E. = J. = 60/11, so gilt für die Abstände der kleinen Planeten, für Mars, Erde, Venus und Merkur J. 6/11, J. 3/11, J. 11/60, J. 11/80 und J. 5/66. Für Saturn, Uranus, Neptun und Pluto J. 11/6, J. 11/3, J. 60/11 und J. 80/11. In Fortführung der Reihe wird auf die Existenz eines weiteren Planeten (Verf. nennt ihn Géa) mit Abstand J. 66/5 = 72 a. E. geschlossen. *Sättle.*

**E. A. Milne.** The pressure in the interior of a star. *Month. Not.* **96**, 179—184, 1936, Nr. 3. Der von Eddington angegebene Kleinstwert des Zentraldrucks, der nur für kompressible Materie gilt, wird für allgemeinere Bedingungen zu  $P_c = P + 3 G \cdot M^2(r)/8 \pi r^4 \geq P_1 + 3 G M^2/8 \pi r_1^4$  als analytische Folge aus den Gleichgewichtsbeziehungen hergeleitet, diese Beziehung gilt für konzentrische inkompressible Schichten verschiedener Dichten,  $P_1$  stellt den äußeren Grenzdruck der Masse  $M$  innerhalb  $r_1$  dar. Diese Ungleichungen werden zur Prüfung und zur Verbesserung der Ungleichungen für das Gravitationspotential in *Month. Not.* **89**, 739, 1929 benutzt. *Sättle.*

**Fred L. Whipple and Cecilia Payne Gaposchkin.** On the bright line spectrum of Nova Herculis. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **22**, 195—200, 1936, Nr. 4. Es wird gezeigt, daß die beiden Komponenten der Nova Herculis, die man visuell beobachtet, mit gewissen Erscheinungen im Spektrum der Emissionslinien in Verbindung gebracht werden können. Es scheint, daß es sich um zwei verschiedene Gasmassen geringer Dichte handelt, die vom Zentralstern ausgeschleudert werden, wahrscheinlich in einem frühen Stadium des Ausbruches. Die starken Absorptionslinien, die in den ersten Stadien nach Überschreiten des Maximums sichtbar waren, werden nach der Ansicht der Verff. in höheren Schichten erzeugt als die entsprechenden breiten hellen Linien. Diese entstehen in einer tiefliegenden Atmosphäre durch andauernde Aussendung von Materie von der Oberfläche des ursprünglichen Sterns. Der letztgenannte Vorgang erzeugt den kontinuierlichen Hintergrund, während die hellen Doppellinien in den beiden ausgeschleuderten nebelartigen Massen entstehen. *Ritschl.*

## 8. Geophysik

**N. Richter.** Meteorologische Beobachtungen zwischen  $+50^{\circ}$  und  $-35^{\circ}$  Breite auf einer astronomischen Forschungsreise im Frühjahr 1933. *Ann. d. Hydrogr.* **64**, 162—168, 1936, Nr. 4. *Dede.*

**E. Wanner.** Comparaison d'enregistrements sismométriques obtenus par différents appareils. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) **18**, 53—54, 1936, Jan./Febr. Die Seismographen nach Mainka und nach Quervin Piccard werden untereinander verglichen. Der Seismograph Mainka ergibt für die wahre Bodenbewegung bei Schwingungszeiten kleiner als 4 sec stets zu hohe Werte. Als Fehlerquelle wird die Eigenfrequenz des Übersetzungshebels an diesem Seismographen ermittelt. *Johannes Kluge.*

**P. L. Mercanton.** De l'estimation de la durée d'insolation par l'héliographe de Campbell-Stokes à boule de verre. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) **18**, 58—59, 1936, Jan./Febr. Auf Grund systematischer Untersuchung stellt Verf. fest, daß die Sonnenscheindauer mit dem Campbellschen Heliographen auf ein bis zwei Zehntel ihres Betrages bestimmt werden kann. *H. Ebert.*

**A. F. Stevenson.** Corection to my Paper, „On the Theoretical Determination of Earth Resistance from Surface Potential Measurements.“ *Phil. Mag.* (7) **21**, 829—830, 1936, Nr. 142. Der Verf. zieht seine im Titel erwähnte Arbeit zurück (vgl. diese Ber. **16**, 1475, 1935). *Landshoff.*

**G. Gambureev.** De l'établissement d'équivalences électromécaniques. *C. R. Moskau (N.S.)* 1935 [4], 319—322, Nr. 8/9. Es wird ein mechanisches Schaltelement angegeben, das etwa im elektrischen Kreis einer Selbstinduktion entspricht. Dieses wird für einen Seismographen verwandt, in dem es gleichzeitig die Rolle der trägen Masse und eines mechanischen Filters für hohe Frequenzen versieht. *Landshoff.*

**H. Haalck.** Der neue statische Schweremesser des Geodätischen Instituts in Potsdam. *ZS. f. Geophys.* **12**, 1—21, 1936, Nr. 1. Der neue statische Schweremesser besteht aus vier unabhängigen, in denselben Gehäuse untergebrachten Apparaten. Im Vergleich zu den in früheren Aufsätzen beschriebenen Versuchsinstrumenten ist er wesentlich verbessert worden. Meßtechnik und Berechnungsverfahren werden beschrieben. Die Genauigkeit einer vier- bis fünfmal wiederholten Messung beträgt 0,25 bis 0,5 Milligal. Die Ergebnisse auf einigen in Norddeutschland gemessenen Profilen werden angegeben (Flechtlinger Höhenzug, Mecklenburger Hauptrücken, Salzhorst Conow, einige neu aufgefundene örtliche Schwereminima). Es folgen Vergleiche mit Pendelmessungen. Bei Ausführung von Landesvermessungen wird dem Pendel die Messung auf Basispunkten überlassen bleiben; auf Punkten erster und zweiter Ordnung kann mit dem statischen Schweremesser gemessen werden. Den fabrikmäßigen Bau des Instruments haben die Askania-Werke übernommen. *K. Jung.*

**F. Reuter.** Ein Hilfsapparat zur harmonischen Analyse. *ZS. f. Geophys.* **12**, 29—32, 1936, Nr. 1. Mit dem Apparat werden Betrag und Richtung von Vektorkomponenten bestimmt. *K. Jung.*

**F. Hopfner.** Die potentialtheoretischen Grundlagen der Lehre von der Isostasie. *ZS. f. Geophys.* **12**, 24—29, 1936, Nr. 1. Gegen die vom Verf. entwickelten Methoden zur Bestimmung des Geoids aus Schweremessungen und ihre Anwendung sind verschiedentlich Einwände erhoben worden. Es wird

versucht, diese Einwände zu entkräften. Insbesondere soll gezeigt werden, daß man die Laplacesche Gleichung der Potentialtheorie an Stelle der Poisson'schen Gleichung auch im Innern der Erde anwenden darf. *K. Jung.*

**André Mercier.** Effet d'une erreur d'estimation des densités du sial et du sima dans l'évaluation des anomalies de la pesanteur. Arch. sc. phys. et nat. (5) 18, 21—23, 1936, Jan./Febr. *K. Jung.*

**B. L. Gulatee.** Gravity formulae in geodesy; their precision and interpretation. Proc. Indian Acad. (A) 3, 221—235, 1936, Nr. 3. Eine Zusammenstellung der gebräuchlichen Schwereformeln und ihrer potentialtheoretischen Grundlagen, Betrachtungen über ihre Zweckmäßigkeit als Darstellung der Bezugswerte bei Bestimmung der Figur der Erde. *K. Jung.*

**K. Jankow.** Erdbebenstation in Sofia. ZS. f. Geophys. 12, 33—34, 1936, Nr. 1. *K. Jung.*

**Jakob M. Schneider.** Klimaperioden der Lüneburger Zwischenzeit und ihre Ursachen. Meteorol. ZS. 53, 109, 1936, Nr. 3. Aus einem eingehenden Blütenpollendiagramm der Neu-Ober Kieselgurgrube wurde ein vielfacher regelmäßiger Wechsel von mehr feuchtem und mehr trockenem Klima in Perioden von 300 oder 200 Jahren erschlossen. Als mögliche Ursache hierfür wird auf Perioden der Sonnenaktivität hingewiesen. Es wird dabei angeregt, die besondere meteorologische Wirkung der Fackeln allein und ihre Wirkung in Verbindung mit den Flecken zu untersuchen. *F. Steinhauser.*

**W. Hiller.** Die Erdbebenstätigkeit im Gebiete der Schwäbischen Alb. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkde. Württemberg 1934, 19 S. Die makroseismische und mikroseismische Untersuchung der Albbeben von 1928 bis 1934 zeigt, daß im wesentlichen zwei Epizentralgebiete vorkommen: der Hohenzollern-Lauchertgraben und das Uracher Vulkangebiet. Für die Herdtiefe ergeben sich drei Tiefenlagen: 5 bis 10 km, 20 km, 30 bis 40 km. Zur letzteren gehören alle stärkeren Beben mit großer Reichweite. Die Dicke der Erdkruste im Gebiet der Schwäbischen Alb wird zu 45 km bestimmt. Die Grenzfläche zwischen der granitischen und der basaltischen Schicht liegt in 20 km Tiefe. Der Unterschied gegenüber der wesentlich geringeren Tiefenlage dieser Schicht in Norddeutschland und England ist reell. *Heinrich Jung,* Göttingen.

**W. Hiller.** Die Erdbeben am Untersee (Bodensee) vom 31. Januar 1935. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geolog. Ver. 25, 81—92, 1936. Nach der mikroseismischen Untersuchung der süddeutschen Beben vom 31. Januar 1935 liegt das Epizentrum etwa 2 km westlich der Insel Reichenau zwischen Unter- und Zeller-See. Die Unsicherheit beträgt 2 bis 3 km, die Übereinstimmung mit dem makroseismisch bestimmten Epizentrum ist befriedigend. Die Herdtiefe beträgt  $20 \pm 5$  km, die Herzzeit kann auf  $\frac{1}{2}$  sec angegeben werden. Der Herd lag in unmittelbarer Nähe der Grenze zwischen granitischer und basaltischer Schicht (20 km tief). Die Zug- und Stoßverteilung an der Erdoberfläche ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Jedoch ist sicher, daß es sich um einen Scherungsbruch im Herd, also um ein tektonisches Beben handelt. *Heinrich Jung,* Göttingen.

**B. Gutenberg and C. F. Richter.** On seismic waves. (Third paper.) Gerlands Beitr. 47, 73—131, 1936, Nr. 1/2. Aus den Messungen der Geschwindigkeit von Love- und Rayleigh-Wellen, die in Tabellen zusammengestellt sind, ergibt sich, daß der Südwesten von Nordamerika eine dünnere kontinentale Kruste als der größte Teil von Nord- und Südamerika besitzt. Da im Indischen und Atlantischen Ozean der Anstieg der Wellengeschwindigkeit mit der Periode der



Oberflächenwellen schneller erfolgt als in den Kontinenten, wird geschlossen, daß dort die Krustenschicht dünner ist. Im eigentlichen Pazifischen Becken ergeben sich bereits für ganz kurze Wellen relativ große Geschwindigkeiten; es muß daher dort die oberste Schicht aus einem Material bestehen, dessen elastische Eigenschaften denen des Sima sehr ähnlich sind. In Polynesien und im südwestlichen Teil des Pazifischen Ozeans sind die Verhältnisse ähnlich denen im Atlantischen und Indischen Ozean, im Nordpolarbecken sind sie ähnlich denen des Pazifischen Beckens. Die Perioden der Nachläufer nehmen in Abhängigkeit vom durchlaufenen Weg mit der Entfernung zunächst schneller und später langsamer zu; am kleinsten sind sie bei Wellen, die nur in Eurasien und im nördlichen Atlantischen Ozean verlaufen (Tabellen). In großer Herdentfernung und in Nachläufern der  $W_2$ - und  $W_3$ -Wellen sind Perioden zwischen 16 und 18 sec überall vorherrschend. Aus dem Studium der Amplituden der Oberflächenwellen ergab sich, daß beim Passieren der Umrandung des Pazifischen Beckens ein großer Teil der Energie durch Reflexion oder Beugung verlorengeht (Tabellen). Für die langen Wellen  $G$ ,  $G_2$ ,  $G_3$ ,  $M$  und  $W_2$  werden relative Amplituden in verschiedenen Entfernungen berechnet. Für eine Reihe von Beben mit normaler Herdtiefe wird die „Größe“, die als Briggscher Logarithmus der registrierten maximalen Diagrammamplitude in der Aufzeichnung eines Torsionsseismometers mit den Konstanten  $T_0 = 0,8 \text{ sec}$ ,  $V = 2800$ ,  $h = 0,8$  in einer Herdentfernung von 100 km definiert ist, berechnet. Ortsbeben, die gerade noch von einem Instrument hoher Empfindlichkeit registriert werden können, haben eine Energie von  $10^8 \text{ erg}$ , die größten Beben haben eine Energie von  $10^{25} \text{ erg}$ . Die bisherigen Kenntnisse über die Schichtung der Erde werden zusammengestellt.

F. Steinhäuser.

**A. R. Hogg.** The mobility of the small ions of the atmosphere. Gerlands Beitr. 47, 31—59, 1936, Nr. 1/2. Es wurde die Größe der Beweglichkeit der atmosphärischen Kleinionen aus Messungen der Leitfähigkeit und Konzentration der Kleinionen, die im Jahre 1934 am Solar Observatory Canberra in Australien durchgeführt wurden, berechnet. Die Meßmethode wird ausführlich beschrieben. Die mittlere Beweglichkeit der positiven Kleinionen betrug für Luft von Normaldichte 1,29 cm/sec/Volt/cm (Schwankung zwischen 0,90 und 1,72) und die Beweglichkeit der negativen Kleinionen 1,40 cm/sec/Volt/cm (Schwankung zwischen 0,92 und 2,13). Am größten ist die Beweglichkeit im Winter, am kleinsten im Sommer; das hängt mit dem Jahresgang des Dampfdruckes und der Sonnenstrahlung zusammen. Mit zunehmendem Wasserdampfgehalt der Luft fällt zuerst die Beweglichkeit auf ein Minimum und steigt dann wieder etwas an. Mit zunehmender Temperatur und bei Erhöhung der Strahlung wird sie kleiner, mit ansteigender relativer Feuchtigkeit wird sie größer. Mit zunehmendem Alter wird die Beweglichkeit positiver Kleinionen etwas geringer. Die beobachteten Schwankungen der Beweglichkeit werden zum Teil den Änderungen der mittleren Lebensdauer des Ions zugeschrieben, teilweise aber dem Wechsel in den Verunreinigungen der unteren Atmosphäre (wahrscheinlich Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen oder Ozon und Wasserdampf).

F. Steinhäuser.

**H. U. Sverdrup.** The eddy conductivity of the air over a smooth snow field. Results of the Norwegian-Swedish Spitsbergen Expedition in 1934. Geofys. Publ. Oslo 11, Nr. 7, 69 S., 1936. *Dede.*

**K. Kähler.** Die luftelektrischen Verhältnisse in der nord-deutschen Tiefebene. Naturwissensch. 24, 246—251, 1936, Nr. 16. Veri. referiert unter diesem Titel über die während des internationalen Polarjahres 1932/33 in Potsdam durchgeführten luftelektrischen Arbeiten. Beobachtet wurden

die Zahlen der Kleinionen  $n^+$  und  $n^-$  (Grenzbeweglichkeit des Meßkondensators  $k_g = 1,0 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$ ), „Mittelionen“  $r^+$  und  $r^-$  (definiert als Differenz zweier Ionenzahlungen bei  $k_g = 0,02$  und  $k_g = 1,0 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$ ), Großionen ( $N^+ + N^-$ ) (indirekt aus Kernzahlungen mit und ohne elektrisches Hilfsfeld im Scholz-Zähler ermittelt), Kondensationskerne  $Z$ , die mittlere Lebensdauer  $\theta$  der Kleinionen („Schweidler-Methode II“), Dichte der elektrischen Oberflächenladung der Erde  $\sigma$  und Vertikalstrom  $i$  („Wilson-Methode“). Die Ergebnisse bestätigen und ergänzen die von anderen Meßorten bekannten Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen und dem jeweiligen meteorologischen Zustand der Atmosphäre, ihre periodischen Variationen und ihre gegenseitigen Abhängigkeiten. Die mittleren Werte der Ionenzahlen sind:  $n^+, n^- = 174/134$  mit den Extremen 732 und 0;  $r^+, r^- = 573/571$  mit den Extremen 1997 und 34;  $N^+ + N^- = 9760$  mit den Extremen 35/300 und 0 (?);  $Z = 21/740$  mit den Extremen 60/600 und 940. Am klarsten ausgeprägt ist die Beziehung zur Sicht: Mit zunehmender Sicht wachsen  $n$  und  $r$ , während  $N$  und  $Z$  kleiner werden. Zunehmende relative Feuchtigkeit verkleinert  $n$  und  $r$ , läßt aber  $Z$  unbeeinflusst. Anordnung der Werte nach verschiedenen Luftkörpern, die indes angesichts des in der Nähe einer Großstadt gelegenen Meßortes problematisch erscheint (Anm. d. Ref.), zeigt Höchstwerte von  $n$  bei  $P$  und  $PM$ , von  $r$  bei  $P$ , von  $N$  bei  $PC$ , Mindestwerte bei  $T$  und  $TC$  ( $M$  bzw.  $P$  und  $PM$ ). Bei Nebel wird  $n$  praktisch = 0,  $r$  und ebenso  $N$  bleiben hoch. Das Verhältnis  $q_n = n^+/n^-$  hat im Mittel den Wert 1,30 und zeigt im Laufe des Jahres ein Maximum im Winter und ein Minimum im April (Extremwerte nicht angegeben).  $q_1 = r^+/r^-$  war im Mittel genau gleich 1. Das Zahlenverhältnis  $N^0/N$  der ungeladenen Kerne zu den geladenen (Großionen) variiert in dem zu erwartenden Sinn: Zunahme des geladenen Anteils mit zunehmender Feuchtigkeit, Abnahme mit zunehmender Gesamtkernzahl. Die Jahresperiode der  $n$ -Werte ergibt sich für Potsdam doppelperiodisch: Maxima im April und September, Minima im Januar und Hochsommer. Die  $r$ -Werte zeigen ähnliches Verhalten: bei den Kernzahlen ist ein ausgeprägter Jahresgang nicht vorhanden. Schwankungen von  $n$  und  $N$  verlaufen erwartungsgemäß fast stets gegensätzlich.  $n$  und  $r$  variieren teils gleichsinnig (s. oben), teils gegensätzlich. (Vergleich der Vor- und Nachmittagswerte.) Die Bestimmungen der mittleren Lebensdauer der Kleinionen ergeben für Potsdam einen mittleren Wert von 17,5 sec mit den Extremen 2,2 und 48 sec. Kernzahl und Lebensdauer verhalten sich invers zueinander. Mit zunehmender Sicht nimmt  $\theta$  ebenfalls zu. Die mittlere Dichte der elektrischen Oberflächenladung der Erde wird zu  $\sigma = -6,7 \cdot 10^{-4}$  CGS bestimmt; ihr jahreszeitlicher Gang zeigt ein Maximum im Februar, ein Minimum im April. Das Mittel des Vertikalstromes beträgt  $i = 1,6 \cdot 10^{-10}$  Amp./cm<sup>2</sup>; im Jahresverlauf zeigt der September ein Maximum, der Februar ein Minimum. Aus der Feststellung, daß mit zunehmender Feuchtigkeit der Vertikalstrom mit abnehmender Sicht zunächst ab- und dann wieder zunimmt, wird eine „Teilnahme der schweren Ionen am Vertikalstrom“ abgeleitet.

H. Israël-Köhler.

**Hilda Schaumann.** Dénombrements d'ions faits à Glaris par le foehn et dans d'autres situations météorologiques. Arch. sc. phys. et nat. (5) 18, 47—50, 1936, Jan./Febr. Verf. bespricht mehrmonatige Messungen der Ionenzahlen bei Föhn in Glaris. Gemessen wurden an 111 föhnfreien und 30 Föhntagen jeweils sechsmal täglich mittels Israël-Kondensators die Langevin-Ionen  $L^+$  und  $L^-$  (Beweglichkeitsgrenzen 2,5 und  $10 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$ ), Mittel-Ionen  $M^+$  und  $M^-$  (Beweglichkeit größer als  $10 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$ ) und mittels Ebert-Aspirators die Kleinionen  $n^+$  und  $n^-$  (Grenzbeweglichkeit des Apparates  $k_g = 0,2 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$ ). Die Werte der Langevin- und Mittelionen gehen bei Föhn zum Teil beträchtlich zurück, die der Kleinionen steigen an: Werden die  $n$ -Werte

in Abhängigkeit von der jeweiligen Summe  $L - M$  graphisch aufgetragen, so läßt sich ihr Zusammenhang befriedigend mittels einer hyperbolischen Kurve darstellen. Die Größen  $q_n = n \cdot n^-$  und  $q_M = M \cdot M^-$  zeigen bei Föhn eine Verschiebung nach kleineren Werten (Zunahme der negativen Raumladung); ihre statistische Verteilung auf die verschiedenen Wertestufen wird angegeben. Ausführliche Veröffentlichung ist in Aussicht gestellt.

H. Israël-Köhler.

**Paul Rougerie.** Relation entre l'activité solaire et l'amplitude diurne des courants telluriques Nord-Sud enregistrés à l'Observatoire de l'Ebre. C. R. 202, 967—968, 1936, Nr. 11. Die Registrierungen des Erdstromes im Ebro-Observatorium (Tortosa) von 1910 bis 1933 werden zu den Sonnenfleckenzahlen in Beziehung gesetzt; dabei zeigt sich eine deutliche Parallele zwischen den Monatsmitteln der Tagesamplitude des nord-südlich gerichteten Erdstromes und den Sonnenfleckenzahlen. Die Kurve der Erdstromamplituden erscheint in ihrem Aussehen gegenüber der der Sonnenfleckenzahlen verschoben; besonders deutlich zu erkennen ist dies während des Sonnenfleckensmaximums 1917/18. Die harmonische Analyse der Erdstromwerte ergibt Teilperioden von 3; 4; 6; 8; 12; 17.2; 24; 33 Monaten,  $4\frac{1}{2}$  und  $9\frac{1}{2}$  Jahren; weitere Komponenten von 2 Monaten Periodendauer und weiter solche mit sehr großen Periodenlängen scheinen angedeutet. Die meisten dieser Perioden lassen sich ebenso oder nur wenig verschieden aus der Reihe der Sonnenfleckenzahlen isolieren, was auf einen mehr als zufälligen Zusammenhang zwischen beiden Elementen hindeutet.

H. Israël-Köhler.

**P. L. Bellaschi.** Lightning-Stroke Discharges in the Laboratory. Nature 137, 491—492, 1936, Nr. 3464. Um einen Blitz im Laboratorium möglichst naturgetreu nachzumachen, wird eine  $3 \cdot 10^6$  Volt liefernde Stoßspannungsanlage so eingerichtet, daß 1 Mikrosek. nach dem Beginn eines Überschlages eine besondere Stromquelle etwa 50 Mikrosek. lang einen 100 000 A starken Strom liefert. Die Wirkungen solcher „Blitze“ gleichen völlig denen der natürlichen Blitze.

Schnitzger.

**W. Brunner jun.** Sur la mise en évidence d'une composante atmosphérique dans la lumière zodiacale. Arch. sc. phys. et nat. (5) 18, 56—58, 1936, Jan. Febr. Der letzte Schein der Abenddämmerung verschwindet, wenn die Sonne 18 bis 19° unter den Horizont gesunken ist. In diesem Augenblick hat die Nachthimmelfarbe beinahe ihren endgültigen Wert angenommen. Diese Erscheinung wird in Zusammenhang gebracht mit dem Vorhandensein einer Atmosphäre in einer Höhe von 80 bis 100 km (Heavyside-Schicht). Aus neuen photometrischen Messungen folgt der Verf., daß Dämmerungserscheinungen noch vorhanden sind, wenn die Sonne bereits 40° unter dem Horizont steht. Diese Erscheinung erklärt der Verf. aus einem Vorhandensein einer Atmosphäre in 400 km Höhe (ionosphärische Schicht F).

H. Ebert.

**Wm. D. Urry.** Radioactivity in Rocks. Phys. Rev. (2) 49, 481, 1936, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Nitka.

**Harold Jeffreys.** On the radioactivities of rocks. Gerlands Beitr. 47, 149—171, 1936, Nr. 1/2.

Dede.

**O. Macek.** Zur Frage der Sorption von Radon an Aerosolen. Gerlands Beitr. 46, 353—365, 1936, Nr. 4. Nachtrag S. 455—456. Die mit der Alfvén-Methode der elektrischen Spitzenentladungen durchgeführten Versuche über Sorption von Radon an Aerosolen ergaben einen Prozentsatz der sorbierten Radonmoleküle für durch Auto-Auspuffgase und Flammengase erhöhte Kernzahlen von ungefähr 2%. An geladenen Aerosolen sind mehr Radonatome



sorbiert als an ungeladenen. Aus theoretischen Überlegungen wird geschlossen, daß die beobachtete Sorption von Radon zu einem Teil von ungefähr 1 % nicht durch reine Adsorption, sondern nur durch die Annahme einer Absorption erklärt werden kann. Damit erklärt sich auch, warum die sorbierten Radonatome nicht durch die kräftige Einwirkung der Spitzenentladungen, sondern nur durch Erhöhung der Temperatur oder durch scharfes Anblasen von den Aerosolen zu trennen sind.

*F. Steinhäuser.*

**G. Rosa.** Sull'ancoraggio del RaA, del RaB e del RaC al pulviscolo. Gerlands Beitr. 46, 394—399, 1936, Nr. 4. Aus verschiedenen Versuchen ergab sich, daß mittels der Alivertischen Methode alle Zerfallsprodukte der Emanation gesammelt werden, die an Staubteilchen gebunden sind. Aus den Ergebnissen früherer Messungen von Macek und Illing wird dann geschlossen, daß diese Bindung in der atmosphärischen Luft eine nahezu vollständige ist.

*F. Steinhäuser.*

**H. Israël-Köhler.** Zur Frage der Adsorption von RaEm an Aerosolteilchen. (Bemerkungen zu den Arbeiten von G. Aliverti und G. Rosa und von G. Rosa über das gleiche Thema.) Gerlands Beitr. 46, 413—417, 1936, Nr. 4. Der Verf. zeigt, daß die Ansicht G. Rosas, daß die Radiumemanation nie an atmosphärische Staubteilchen gebunden sei, nicht richtig ist, und erklärt, daß vielmehr die Möglichkeit der Bindung von Radiumemanation an künstliche und natürliche Aerosolteile qualitativ außer Zweifel steht. Zur quantitativen Bestimmung der Absorptionsverhältnisse empfiehlt er die Verwendung eines Proportionalzählrohrs.

*F. Steinhäuser.*

**Georg Schou.** Die Diskontinuität in der negativen Leitfähigkeit der atmosphärischen Luft an Fronten. Gerlands Beitr. 46, 418—437, 1936, Nr. 4. Auf Grund zahlreicher Beispiele wird gezeigt, daß in den Registrierungen der negativen Leitfähigkeit der Atmosphäre sprunghafte Änderungen (Diskontinuitäten) auftreten, die im Zusammenhange mit dem Durchgang von Fronten stehen. Diese Störungen zeigen sich bei Kaltfronten oder bei Okklusionen von Kaltfrontcharakter gleichzeitig mit dem Eintreffen der Front am Beobachtungsort, bei Warmfronten aber schon etwas vor dem Durchgang der Front; sie sind am stärksten in der Nähe der Tiefdruckzentren. Die Ursache der Diskontinuitäten der negativen Leitfähigkeit wird darin gesehen, daß durch kräftig absteigende Luftströmungen große Mengen von positiven Ionen aus der Höhe zum Boden heruntergebracht werden. Der Eintritt der Störungen ist unabhängig vom Auftreten von Gewittern oder Niederschlägen.

*F. Steinhäuser.*

**Leiv Harang.** Änderungen der Ionisation der höchsten Atmosphärenschichten während der Nordlichter und erdmagnetischer Störungen. Gerlands Beitr. 46, 438—454, 1936, Nr. 4. Von April bis November 1935 wurden in Tromsø durch Registrierungen von Radioechos die kritischen Frequenzen der E-, F<sub>1</sub>- und F<sub>2</sub>-Schichten für den ordentlichen Strahl bestimmt, aus denen die entsprechende Maximalionisation der Schichten berechnet wird. In der E- und F<sub>1</sub>-Schicht hatten die kritischen Frequenzen im Jahresgang ein Maximum zum Sommersolstitium, während sie in der F<sub>2</sub>-Schicht vom September zum Oktober stark zunahmen. Bei intensiven Nordlichtern und erdmagnetischen Störungen steigt die Ionisation in der E-Schicht stark an und unterhalb der E-Schicht bildet sich eine stark absorbierende Schicht, die Messungen der höheren Schichten unmöglich macht. An ausgewählten Tagen mit schwachen Nordlichtern und erdmagnetischen Störungen, an denen die absorbierende Schicht noch nicht wirksam war, konnten aber die Änderungen der Ionisation durch Bestimmungen der kritischen Frequenzen quantitativ verfolgt werden; die Ergebnisse sind für einige Beispiele in Kurvenform wiedergegeben. Während bei erdmagnetischen Störungen die Ionisation in der

*E*-Schicht gesteigert wird, nehmen die kritischen Frequenzen in der *F*-Schicht an solchen Tagen ab. Der Zusammenhang zwischen der kritischen Frequenz an einigen Tagen und der erdmagnetischen Aktivität am dritten, zweiten und ersten Tage vor und am ersten Tage nach der Ionisationsmessung wird in Korrelationsstafeln dargestellt. Es besteht eine verhältnismäßig große negative Korrelation zwischen der erdmagnetischen Aktivität der vorangehenden 24 Stunden und den Mittagswerten der kritischen Frequenz der *F*<sub>2</sub>-Schicht.

*F. Steinhauser.*

**J. Fuchs.** Ionosphärische Elektronentemperaturen und Hals-Störmer-Echo. *Gerlands Beitr.* **47**, 1—14, 1936, Nr. 1/2. Bei der Photoionisierung wird der Überschuß der Energie des aufgefangenen Photons über die Ionisierungsenergie dem bei der Ionisierung befreiten Elektron der Masse  $m_e$  als kinetische Energie  $W$  mitgegeben und ihm dadurch eine bestimmte Geschwindigkeit  $v_e$  erteilt. Die Größe der Elektronenbewegung kann durch  $W = m_e v_e^2 / 2 = 2,06 \cdot 10^{-16} T_e$  auch in einer äquivalenten Elektronentemperatur  $T_e$  ausgedrückt werden. Da mit wachsender Höhe der Anteil von Photonen kleinerer Wellenlängen bei der Ionisierung zunimmt und damit der Energieüberschuß über die Ionisierungsarbeit größer wird, ist anzunehmen, daß auch die Elektronentemperatur in der Ionosphäre mit wachsender Höhe zunimmt. Bei zunehmender Elektronentemperatur muß der zugehörige Rekombinationskoeffizient abnehmen; daraus folgt, daß das Niveau maximaler Elektronendichte höher liegt als das Niveau maximaler Ionenerzeugung; damit ist aber eine Verkleinerung der Dämpfung der Radiowellen während der Zeit ihrer Ausbreitung durch Ionosphäre verbunden. Es wird gezeigt, daß ein Hals-Störmer-Radioecho terrestrischen Ursprungs qualitativ die gleiche Verringerung der Kollisionsfrequenz in einem Niveau maximaler Elektronendichte erfordert, wie sie sich auch als Folge eines Einflusses erhöhter Elektronentemperatur auf die vertikale Struktur der Ionosphäre ergab. Es kann daher das Hals-Störmer-Echo als eine Erscheinung bezeichnet werden, die bei Extremwerten der Elektronentemperatur — das ist besonders zu Zeiten intensivster solarer Ultraviolettstrahlung (Fleckenmaxima) — in der Ionosphäre auftritt. Für das Niveau des Hals-Störmer-Echos wird eine Elektronentemperatur von ungefähr 48 000° berechnet.

*F. Steinhauser.*

**J. Fuchs.** Die Zerteilung der Appleton- (*F*-) Region der Ionosphäre. *Naturwissenschaft.* **24**, 236—237, 1936, Nr. 15. Untersuchungen zeigen, daß die *F*-Schicht nicht nur durch Höhe und Elektronendichte, sondern auch durch die Temperatur in *F*<sub>1</sub> und *F*<sub>2</sub> geteilt ist. Die untere Grenze der *F*<sub>1</sub>-Schicht hat eine Temperatur von 400° K, die der *F*<sub>2</sub>-Schicht von 1400° K. Die Zerteilung läßt sich dadurch erklären, daß bei Strahlungsbeginn am Morgen ein Teil der Gaspartikel durch Absorption solarer Ultraviolettenergie in den angeregten Zustand versetzt werden. Die damit verbundene Steigerung der Temperaturbewegung der Partikel veranlaßt eine tägliche thermische Expansion, so daß jener Teil der *F*-Schicht, in dem die angeregten Partikel überwiegen, sich in die Höhe ausdehnt und dort eine elektrophysikalisch selbständige Existenz als *F*<sub>2</sub>-Schicht führt, während die nicht-angeregten Gasteilchen in der ursprünglichen Höhe verbleiben und die *F*<sub>1</sub>-Schicht bilden. Am Abend findet eine thermische Kontraktion in eine einheitliche *F*-Schicht statt. Die übrigen photoelektrischen Vorgänge (Ionisation usw.) erfolgen für sich selbständig in den beiden getrennten Schichten.

*Winckel.*

**Henry E. Hallborg.** Terrestrial magnetism and its relation to world-wide short-wave communications. *Proc. Inst. Radio Eng.* **24**, 455—471, 1936, Nr. 3. Die Kurzwellenausbreitung ist abhängig von der geographischen Verbreitung der erdmagnetischen Aktivität. Fading und magnetische Schwankungen können in Beziehung zu den Ausbreitungsgrenzen der Horizontalintensität gebracht werden. Nordamerikanische Magnetogrammstudien haben eine

direkte Abhängigkeit der Kurzwellenausbreitungs-Wirksamkeit und nördlicher Breite festgestellt. Die Welt kann in Zonen kommerziell brauchbarer, gestörter und toter Sektoren rund um Sendezentren aufgeteilt werden (hierzu u. a. eine Aufteilungskarte mit dem Zentrum Berlin). Die magnetische Entwicklungsgeschichte des Jahres 1932 mit bezug auf Intensität und Reichweite läßt den Kern der Erde — als permanenten Magneten betrachtet — magnetisch retentiv erscheinen. Der Verlauf von magnetischen Erdströmen und Kurzwellenschwankungen wird hierzu vergleichend dargestellt. Es zeigt sich, daß Europa geographisch und im täglichen Verlauf günstiger gelegen ist als Nordamerika hinsichtlich terrestrischer Störungen auf die Funkausbreitung. Für eine sichere Radioverbindung über die ganze Welt erscheint die Kenntnis magnetischer Aktivität und die kartennmäßige Aufzeichnung der Perioden täglicher Schwankungen für alle Jahreszeiten unerlässlich. *Winckel.*

**Mong-Kang Ts'en and Ngaisi H. Chang.** A preliminary report on the investigation of the ionosphere layers over China. *Chinese Journ. Phys.* 1, 92—100, 1936, Nr. 3. Die ersten Ionosphärenmessungen, ausgeführt nach der Methode von Breit und Tuve für 24 Stunden an einem Sommertag in Schanghai, haben ergeben: 1. Die Existenz der *E*- und *F*-Schichten; 2. das Auftreten der multiplen Reflexionen bzw. die Existenz weiterer Schichten; 3. gleichzeitige Reflexionen von der *E*- und *F*-Schicht; 4. die tägliche Änderung der virtuellen Höhe der *F*-Schicht; 5. die annähernde Konstanz der virtuellen Höhe der *F*-Schicht; 6. die Abhängigkeit der *E*- und *F*-Reflexionen von der Tageszeit; 7. die charakteristischen Erscheinungen der Reflexionen um Sonnenuntergang und kurz nach Sonnenaufgang; 8. das besondere Wiedererscheinen von Reflexionen gleich denen von der *E*-Schicht um Mitternacht. Die Untersuchungen sollen auf die kritischen Frequenzen ausgedehnt werden. *Winckel.*

**S. S. Banerjee and B. N. Singh.** Effect of Lunar Eclipse on the Ionosphere. *Nature* 137, 583, 1936, Nr. 3466. Verff. berichten aus Benares, Indien, daß sie während der Mondfinsternis vom 8. Januar 1936 beobachtet haben, daß die Echos aus der *F*-Schicht, die vor der Finsternis deutlich vorhanden waren, während der totalen Finsternis von 23.30 bis 23.54 Uhr I. S. T. wesentlich schwächer wurden. Die reflektierten Wellen nahmen nach der Finsternis ihre alte Intensität wieder an. Diese Beobachtung zeigt, daß der Mond irgendeinen zusätzlichen Effekt durch Änderung der Ionisation der oberen Atmosphäre hervorruft. Der Ionengehalt wird während der Abwesenheit des Mondes beträchtlich vermindert. Dies mag der Gegenwart von ultravioletten Strahlen zugeschrieben werden, die im Mondspektrum vorhanden sind. *Winckel.*

**R. Naismith.** Apparatus for the Investigation of the Ionosphere. *Nature* 137, 615—616, 1936, Nr. 3467. Als Verbesserung der bisherigen Aufzeichnungsmethode von Ionosphärenhöhen wurde eine Schaltung zwischen den Abstimmssystemen bei Sender und Empfänger ausgebildet derart, daß einer Frequenzänderung des Senders automatisch der Empfänger folgt, so daß der Synchronismus zwischen beiden Stellen ohne ständige Kontrolle aufrechterhalten bleibt. Dies wird dadurch erreicht, daß die Sendefrequenz und eine Empfangsoszillatorfrequenz einem Differentialrelais zugeführt werden, das bei Abweichungen der Sendefrequenz einen Motor zur Empfängernachabstimmung einschaltet, bis wieder die Kompensation auf Nullstrom erreicht ist. Schwierig ist hierbei, daß nur geringe Energie für diese Steuerung zur Verfügung steht. (Die Energie ist  $\frac{1}{200}$  gegenüber einer kontinuierlichen Emission.) Um größere Energie vom Sender zu erhalten, kann entweder eine besondere Leitung vom Sender zum Synchronisierungssystem geführt werden oder in der Empfängerschaltung die Detektorröhre der Synchronisierung nur für die Dauer der gewünschten Emission empfindlich gemacht werden. *Winckel.*



**K. H. Strauss.** Über die Verwendungsmöglichkeit einer Urankompensation zur exakten Messung der Ultrastrahlung. *ZS. f. Phys.* **100**, 237—249, 1936, Nr. 3/4. Die elektrische Kompensationsapparatur nach G. Hoffmann zu langdauernden Messungen der Intensität der Ultrastrahlung mit Ionisationskammern verlangt einen großen Aufwand an experimentellen Hilfsmitteln und eine ständige Kontrolle, wenn die geforderte Meßgenauigkeit von 1‰ des Stundenwertes eingehalten werden soll. Es wurde eine radioaktive Kompensationsmethode entwickelt, bei der durch  $\beta$ -Strahlen von Uran in einem kleinen Volumen innerhalb der Ionisationskammer ein dem Ionisationsstrom entgegengesetzter Strom erzeugt wird. Der Aufbau der Apparatur ist äußerst einfach. Die Meßgenauigkeit der Kompensationsanordnung ist allein von den statistischen Schwankungen des Kompensationsstromes abhängig, die nur  $\pm 0,12\%$  in  $\frac{1}{2}$  Stunde gegenüber  $\pm 0,7\%$  der Ultrastrahlung beträgt. Die radioaktive Kompensation ist deshalb für Dauermessungen der Ultrastrahlung besonders geeignet. *Messerschmidt.*

**Heinz Nie.** Versuche zur Bestimmung von Natur und Reichweite der bei den Hoffmannschen Stößen wirksamen Strahlenpartikel (Stoßstrahlung). *ZS. f. Phys.* **99**, 453—480, 1936, Nr. 7/8. Nach einer einführenden Charakterisierung der Hoffmannschen Stöße und ihrer Probleme berichtet Verf. über eingehende Untersuchungen an Stößen, die mit einer Ionisationskammer mit Drehkondensatorkompensation (nach Steinke und Gastell) registriert wurden. Orientierende Messungen ergaben große Unterschiede bei Aufstellung der Kammer in verschiedenartigen Umgebungen (Zimmerwände). In einer Kammeraufstellung, bei der der Nullgang (Stoßhäufigkeit bei offener Kammer) nur 10 v. H. der maximalen Stoßhäufigkeit betrug, wurden die Auslenkungen (Stoßhäufigkeit als Funktion der Panzerdicke) für verschiedene Substanzen aufgenommen. Das Maximum wurde für Pb bei 4 bis 5 cm, für Fe bei 10 bis 15 cm, für Al bei mehr als 50 cm Dicke erhalten. Die Stoßgrößen zeigten bei wachsender Panzerstärke nur sehr geringfügige Verlagerungen. Bei Pb lagen die Stoßgrößen im Mittel etwas höher als bei Fe. Es wird ferner der Einfluß der Panzerteile untersucht und wahrscheinlich gemacht, daß die (bei den Stößen) primär wirkende Strahlung stark senkrecht gerichtet einfällt. *Nie.*

**H. J. Walke.** Positive and Negative Ions in the Primary Cosmic Radiation. *Nature* **136**, 681, 1935, Nr. 3443. Die Ost-Westsymmetrie der Höhenstrahlung ist durch einen Überschuß an positiver Ladung in der primären Strahlung erklärt worden; von Compton und Bethe durch Protonen, von Swann durch ein Überwiegen von Ionen eines Vorzeichens im interstellaren Raum. Die Folge wären große Potentialdifferenzen, die nicht auftreten, wie Ross Gunn aus dem Ionisationszustand von Calciumwolken schließt. Seine Beobachtungen sprechen für eine gleichmäßige Ladungsverteilung. Der Effekt wird hervorgerufen durch eine verschiedene Durchdringungsfähigkeit positiver und negativer Ionen und durch ihre Ablenkung im magnetischen Erdfeld. *Vetter.*

**Josef A. Priebisch.** Zählrohruntersuchungen über die Sekundärstrahlung der kosmischen Ultrastrahlung in 2300 m Höhe. *Wiener Anz.* 1936, S. 35—36, Nr. 5; auch *Wiener Ber.* **145** [2a], 101—144, 1936, Nr. 1/2. Bericht über Koinzidenzbeobachtungen am Hafelekarr mit einer Dreiecksanordnung. Der Anstieg der Dreifachkoinzidenzen mit wachsender Streuschicht erfolgt zunächst linear, um nach Erreichung eines Maximums exponentiell abzufallen. Das von anderen Autoren gefundene zweite Maximum bei etwa 17 cm Pb wird bestätigt. Der Barometereffekt ergibt sich zu 1 %/mm Hg, also größer als in

Innsbruck, was auf das Vorhandensein einer weichen Komponente schließen läßt. Die Amplitude der täglichen Schwankung beträgt bei Koinzidenzbeobachtungen 1 bis 2 %, also wesentlich mehr als die der Ionisation. *Jánossy.*

**Ludwig Jánossy.** Eine neue Zählrohr- und Koinzidenztheorie. *ZS. f. Phys.* **99**, 369—404, 1936, Nr. 5/6. Die mit einer beliebigen Koinzidenz- oder Zählrohranordnung gefundenen Richtungseffekte sind eine Abbildung der Richtungsverteilung der Höhenstrahlung selbst. Die Bestimmung der Richtungsverteilung aus Zählrohrreffekten wurde zuerst von Tuwim versucht, da aber die Tuwimschen Rechnungen zu keinen praktisch brauchbaren Ergebnissen führen, wird das Problem vom Verf. erneut in Angriff genommen. Die Richtungsverteilung wird durch eine Integralgleichung erster Art auf die Zählrohrreffekte abgebildet. Eine Lösungsmethode dieser Integralgleichung zur Bestimmung der Richtungsverteilung wird entwickelt und Hilfstafeln zur Erleichterung der numerischen Rechnung sind zusammengestellt. Endlich wird ein Fall der Bestimmung der Richtungsverteilung aus gegebenen Beobachtungen als Anwendung durchgerechnet. *Jánossy.*

**J. Barnóthy und M. Forró.** Impulszähler für rasch aufeinanderfolgende Impulse. *Phys. ZS.* **37**, 208—211, 1936, Nr. 6. Die bei Höhenstrahlenbeobachtungen auftretenden großen Stoßzahlen stellen an mechanische Zählwerke sehr große Anforderungen. Es wird folgende Schaltung, die das mechanische Zählwerk entlastet, angegeben: Der Anodenstrom der Endröhre des Verstärkers (evtl. Kippschwingschaltung) lädt einen Kondensator, zu dem parallel ein Glühmimentladungsrohr liegt, auf. Nach einer bestimmten Anzahl von Stößen erreicht das Potential des Kondensators die Zündspannung der Glühmimentladungsrohre, und die darauf folgende Entladung wird vom Zählwerk gezählt. Durch passende Wahl des Kondensators kann erreicht werden, daß genau jeder  $n$ -te Stoß vom Zählwerk gezählt wird. Kathodenstrahloszillogramme für den Fall  $n = 4$  sind abgebildet. *Jánossy.*

**H. Kulenkampff.** Beobachtungen über den Durchgang der Ultrastrahlung durch die Materie. *ZS. f. techn. Phys.* **16**, 391—393, 1935, Nr. 11. *Phys. ZS.* **36**, 785—787, 1935, Nr. 22/23. 11. D. Phys.-Tag. Stuttgart 1935. Übergangseffekte der Höhenstrahlung werden mit Koinzidenzen untersucht. Versuchsanordnungen: 1. Es werden Fe-Absorber von 0 bis 70 cm Stärke zwischen den Rohren einer Koinzidenzanordnung (Fall A) und über der Anordnung (Fall B) angebracht. Da im Fall A die von oben kommenden  $\gamma$ -Quanten im Fe nur Korpuskeln auslösen, die keine Koinzidenzen hervorzurufen vermögen, während im Fall B auch im Fe ausgelöste Korpuskeln koinzidieren, gibt die Differenz der Kurven B und A die Verteilung der durch  $\gamma$ -Strahlung ausgelösten Teilchen. Diese so gefundene Differenzkurve zeigt das Auftreten von zwei Komponenten. Die eine Komponente besteht aus langsamen Teilchen mit einer Reichweite von 1 bis 2 cm; es handelt sich dabei um die bei der Rossischen Dreiecksanordnung beobachteten Mehrfachstrahlen. Der übrige Teil hat Reichweiten von durchschnittlich 17 cm Fe. Diese härteren Korpuskeln sollen weiter untersucht werden. 2. Mit veränderlichen Absorbern zwischen den Rohren und zusätzlich 20 cm Fe über den Rohren wird eine Übergangskurve von der Kurve B zu A beobachtet. Aus diesem Übergang bestimmt sich die Reichweitenverteilung der Sekundären. Die Reichweiten verteilen sich linear zwischen 0 und etwa 35 cm Fe. 3. Der veränderliche Absorber wird über der Koinzidenzanordnung angebracht. Ein zusätzliches Filter von 20 cm wird einmal zwischen den Rohren einmal über den Rohren aber unter dem Absorber angebracht. Aus der Differenz des Verlaufs dieser Beobachtungsreihen wird der Absorptionskoeffizient der auslösenden  $\gamma$ -Strahlung zu etwa  $0,009 \text{ cm}^{-1}$  in Fe bestimmt. *Jánossy.*

**Pierre Auger, Louis Leprince-Ringuet et Paul Ehrenfest Jr.** Analyse du rayonnement cosmique à l'altitude de 3500 mètres. (Laboratoire International du Jungfrauoch.) Journ. de phys. et le Radium (7) 7, 58–64, 1936, Nr. 2. Um die aus Beobachtungen im Meeresniveau (Paris) gefundene Zerlegung der Höhenstrahlung in zwei Komponenten zu bestätigen, wurden entsprechende Absorptionsmessungen am Jungfrauoch ausgeführt. Es ergaben sich auch in dieser Höhe zwei verschiedene Komponenten (Absorptionskoeffizient in Luft  $0,7 \cdot 10^{-3}$  bzw.  $6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$ ). Der Vergleich von Absorptionskurven in Al, Cu, Pb und Sn ergibt eine massenproportionale Absorption der harten Komponente, während die weichen Teile in einer von der Ordnungszahl abhängigen Weise etwa nach dem Gesetz  $az + bz^2$  absorbiert werden. Versuche über Schauer werden mit Mehrfachkoinzidenzen ausgeführt, um die Übergangseffekte von den eigentlichen Absorptionskurven in Abzug zu bringen.

*Jánossy.*

**Paul Ehrenfest Jr. et Pierre Auger.** Clichés de rayons cosmiques obtenus au Laboratoire International du Jungfrauoch (3450 m). Journ. de phys. et le Radium (7) 7, 65–66, 1936, Nr. 2. Mit zwei gleichzeitig arbeitenden automatisch auszulösenden Nebelkammern werden bei verschiedenen angeordneter Auslösevorrichtung (bestehend aus einer Vierfachkoinzidenz) Höhenstrahlenspurten am Jungfrauoch (3500 m ü. M.) photographiert. Es werden Teilchen, die 2 bis 15 cm Pb durchquert haben, und Garben beobachtet. Unter den Garben finden sich auch so strahlenreiche, daß sie eine für Hoffmann-Stöße charakteristische Ionisation hervorrufen könnten.

*Jánossy.*

**Louis Leprince-Ringuet.** Etude de la partie ultrapénétrante corpusculaire du rayonnement cosmique dans le champ magnétique de l'électro-aimant de Bellevue. Journ. de phys. et le Radium (7) 7, 67–70, 1936, Nr. 2. Vgl. diese Ber. S. 1110. Im übrigen werden verschiedene Deutungsmöglichkeiten des Beobachtungsmaterials diskutiert.

*Jánossy.*

**J. Solomon.** Les désintégrations provoquées par le rayonnement cosmique. Journ. de phys. et le Radium (7) 7, 71–76, 1936, Nr. 2. Die nach der Diracschen relativistischen Quantenmechanik ausgeführten Rechnungen von Bethe und Peierls [Proc. Roy. Soc. (A) 148, 146, 1935] über den Wirkungsquerschnitt von schnellen Elektronen für die Zertrümmerung von Deuteronen in ein Neutron und Proton werden vom Verf. für beliebige Atomkerne verallgemeinert. Das so gefundene Ergebnis läßt sich auch aus halbklassischen Überlegungen ähnlich denen von Weizsäcker und Williams gewinnen. Der Wirkungsquerschnitt dieses Prozesses ist jedoch so klein, in der Größenordnung der Zwillingbildung, daß, falls ein merklicher Teil der Höhenstrahlen aus Protonen besteht, diese als primäre Teilchen und nicht als Überreste zerstörter Atomkerne anzusehen sind.

*Jánossy.*

**D. Skobeltzyn and E. Stepanowa.** Anomalous Absorption of  $\beta$ -Rays. Nature 137, 234, 1936, Nr. 3458. Spuren von  $\beta$ -Teilchen mit Energien zwischen 1500 und 3000 e-kV werden in einer Nebelkammer mit Stickstofffüllung in einem Magnetfeld von 600 Gauß photographiert. Mehrere Aufnahmen zeigen Teilchen die an einer Stelle plötzlich fast ihre ganze Energie verlieren, ohne daß ein zweites ionisierendes Teilchen sichtbar wird. Bei Teilchen mit Energien entsprechend einer Reichweite von etwa 250 m in Stickstoff tritt dieser Vorgang in ungefähr 50 m einmal auf. Die Deutung dieses ganz neuartigen Effektes erscheint schwierig, da er mit einem viel zu großen Wirkungsquerschnitt auftritt, um auf Bremsstrahlung zurückgeführt zu werden (etwa  $5 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ ). Vielleicht handelt es sich nach Verf. um eine unekannte Wechselwirkung mit dem Neutrino.

*Jánossy.*



**Max G. E. Cosyns.** Geomagnetic Effect of Cosmic Radiation in the Stratospheres. *Nature* **137**, 616, 1936, Nr. 3467. Der Vergleich von Intensitätsmessungen in der Stratosphäre zeigt, daß auch in großen Höhen mit 70 bis 180 mm Hg der magnetische Breiteneffekt bei etwa  $49^\circ$  magn. Br. abbricht. Sollte sich diese Beobachtung bestätigen, so ist sie im Widerspruch mit der Theorie des Breiten-effektes.

*Jánosy.*

**W. F. G. Swann and G. L. Locher.** The variation of cosmic ray intensity with direction in the stratosphere. *Journ. Franklin Inst.* **221**, 275—289, 1936, Nr. 2. Mit einer vollautomatischen Koinzidenzregistrieranordnung wird ein Stratosphärenaufstieg ausgeführt, und die Intensität der Höhenstrahlen in den Richtungen mit Neigungen von  $0, 30, 60$  und  $90^\circ$  gegen die Vertikale registriert. Durch den Absturz des Registrierballons waren die Ergebnisse nur zum Teil auswertbar. Es ergab sich in 12 km Höhe eine noch merkliche Horizontalintensität, die auf im Erdmagnetfeld abgelenkte Sekundäre zurückgeführt wird. Die Koinzidenzzahl scheint schneller als die (von anderen Autoren angegebene) Ionisation zu steigen. Erklärungsversuche für diesen Effekt werden gegeben.

*Jánosy.*

**Richard L. Doan.** Fluctuations in Cosmic-Ray Ionization as Given by Several Recording Meters Located at the Same Station. *Phys. Rev. (2)* **49**, 107—122, 1936, Nr. 2; Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 415, 1936, Nr. 5. Die statistische Auswertung von Beobachtungen mit acht gleichgebauten Standard-Kugelionisationskammern mit einer Füllung von 19,3 Liter besonders gereinigtem Ar von 50 Atm. Druck und 12 cm Pb-Panzerung wird gegeben. Die statistische Übereinstimmung des Barometereffektes, der sich zu 1 bis 2 %/cm Hg ergibt, ist zufriedenstellend, obwohl im einzelnen Abweichungen vorhanden sind. Aus der statischen Schwankung der Stundenwerte der Ionisation wird die Zahl der einfallenden Teilchen berechnet. Sie ergibt sich übereinstimmend mit Koinzidenzbeobachtungen von Street und Woodward. Aus zehn aufeinanderfolgenden Beobachtungstagen, die verhältnismäßig kleine Barometerschwankung zeigen, wird der tägliche Verlauf der Ionisation bestimmt, er stimmt nach Phase und Amplitude mit den von der A. H. Comptonschen Hypothese der Rotation der Milchstraße geforderten überein. Ungefähr 900 beobachtete Hoffmann-Stöße ergeben, daß die zeitliche Verteilung rein statistisch erfolgt, ein Barometereffekt der Stoßhäufigkeit wird nicht gefunden, mit den Meßreihen wäre immerhin ein Barometereffekt von 8 % verträglich. Diese im Gegensatz zu anderen Autoren stehende Beobachtung erklärt sich vielleicht durch die verwendete starke Panzerung.

*Jánosy.*

**L. W. Nordheim.** Probability of Radiative Processes for Very High Energies. *Phys. Rev. (2)* **49**, 189—191, 1936, Nr. 2. Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 412, 1936, Nr. 5. Die Theorie der Bremsstrahlung von Elektronen bei Durchgang durch Materie nach Bethe und Heitler, ferner nach Williams und nach Weizsäcker ergibt für Elektronenenergien größer als  $137 mc^2$  zu große Energieverluste. Modifiziert man die Überlegungen von Williams und Weizsäcker, indem man alle Stöße, für die das stoßende Elektron auf dem Weg  $h' mc$  Potentialdifferenzen größer als  $mc^2/e$  durchläuft, ausschließt, so kommt man zu Formeln für den Energieverlust, die mit den Beobachtungen von Anderson und Neddermeyer gut übereinstimmen. Die Bremsstrahlung verschwindet für Energien  $> 137^3 mc^2/Z^{5/3}$ , also für Luft nach  $2 \cdot 10^{10}$ , dagegen für Pb nach  $1 \cdot 10^9$  e-V nach den neuen Formeln des Verf. Dieser Umstand erlaubt eine quantitative Erklärung der Übergangseffekte der Höhenstrahlung.

*Jánosy.*

**R. T. K. Murray.** Recording Field Current Electrons with a Geiger-Müller Counter. *Phys. Rev. (2)* **49**, 195, 1936, Nr. 2. (Kurzer

Sitzungsbericht.) Die Elektronenemission einer kugelförmigen Messingkathode zwischen 10 und 20 kV negativen Potentialabfalls wurde mit einem Geiger-Müller-Zählrohr beobachtet, und die Fowler-Nordheim-Beziehung  $i = a e^{-b/F}$  für Emissionen zwischen 1 Elektron in 10 sec und 30 in 1 sec bestätigt. Die zum Elektronenaustritt nötige Feldstärke ist verschieden für poliertes und angerautes Messing.

*Jánossy.*

**F. N. D. Kurie and J. J. Livingood.** On a Mechanical Method for Computing the Energy Values to be Associated with a Fork in a Cloud Chamber Caused by the Disintegration of a Nucleus by a Neutron. Phys. Rev. (2) 49, 208, 1936, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine mechanische Vorrichtung zur Berechnung von Teilchenenergien aus Nebelkammeraufnahmen von gegabelten Bahnen wird beschrieben.

*Jánossy.*

**J. R. Richardson and F. N. D. Kurie.** The Measurement of Gamma-Ray Energies with a Cloud Chamber. Phys. Rev. (2) 49, 209, 1936, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die einzig zuverlässige Methode der Bestimmung von  $\gamma$ -Strahlenenergien ist die Aufnahme von im Magnetfeld abgelenkten Sekundärelektronen. Für leichte Streukörper kann man die Photoelektronen vernachlässigen, man erhält die Verteilung der Comptonelektronen nach der Klein-Nishina-Formel. Die günstigste Bedingung für Photonen um  $3 \cdot 10^6$  e-V sind Streuschichten von 100 mg/cm<sup>2</sup> und Beobachtung der Streuelektronen bis 10° Neigung gegen den Primärstrahl.

*Jánossy.*

**J. Clay and C. G. 't Hooft.** An arrangement for measuring the cosmic ray ionisation in deep water. Physica 2, 1039—1041, 1935, Nr. 10. Es wird eine Anordnung zur Messung geringer Ionisation beschrieben, wie sie zu Höhenstrahlungsmessungen in 100 m Wassertiefe benutzt wurde. Verff. legen die Elektrode der Ionisationskammer, die über einen Kondensator aufgeladen wird, an das Gitter einer Triode, so daß durch Kompensation der Spannungsabfall gemessen werden kann.

*Johannes Juilfs.*

**J. Boggild.** Über die Verwandtschaft zwischen Hoffmannschen Stößen und Schauern. Naturwissensch. 24, 280—281, 1936, Nr. 18. Es wird eine Statistik nach Stoßgröße herzustellen versucht derart, daß für die verschiedenen (Eisen-)Panzerdicken die Stoßzahlen pro Stunde in verschiedenen Frequenzbereichen (0,5 bis 1,0; 1,0 bis 2,0; 2,0 bis 4,0; über  $4,0 \cdot 10^6$  Ionenpaare) angeführt sind. Eine Auswertung der Daten soll darauf hindeuten, daß das Maximum der Stoßzahl in den einzelnen Frequenzgruppen „bei um so größerer Eisendicke auftritt, je größer die Stöße sind, und daß die kleineren Stöße sich um so mehr dem Verlauf der Schauer nähern, je kleiner die Stöße werden“.

*Johannes Juilfs.*

**Victor F. Hess and H. Th. Graziadei.** On the diurnal variation of the cosmic radiation. S.-A. Terr. Magn. 41, 9—14, 1936, Nr. 1. Mit einer Steinke-Apparatur wurde auf dem Hafelekar (2300 m ü. N. N. in der Nähe von Innsbruck) während der Jahre 1932, 1933 und 1934 die tägliche Schwankung der Intensität der Höhenstrahlung in Stundenwerten registriert. Die Messungen wurden größtenteils im 10 cm-Bleipanzern („Vollpanzer“) ausgeführt; nebenher liefen Registrierungen in demselben Panzer mit abgenommener Decke, so daß also die Apparatur nur von den Seiten und von unten abgeschirmt war („Halbpanzer“). Beide Meßserien liefern bei auskorrigiertem Barometer- und Temperatureffekt (letzterer soll eine Verringerung der Ionisation um 0,9 % pro Grad bewirken) eine Intensitätsschwankung der Strahlung während des Sonnentages, deren Amplitude  $\pm 0,2$  % der Gesamtstrahlung beträgt; das Maximum wird am Mittag erreicht, das Minimum liegt zwischen 21 und 3 Uhr MEZ. Es folgt eine Diskussion der möglichen

Ursachen der beobachteten Schwankung: auf die Intensität der Höhenstrahlung muß ein direkter oder indirekter Einfluß der Sonne bestehen; eine wahrscheinliche Ursache der angegebenen Periode mag die tägliche Schwankung der Ionisation der Schichten der Stratosphäre sein.

*Johannes Juilfs.*

**J. Clay.** The range of a single shower particle produced by cosmic rays in lead, iron and aluminium. *Physica* **3**, 352—358, 1936, Nr. 5. Um ein Zählrohr einer Dreifachkoinzidenz-Anordnung wird ein absorbierender Zylinder gelegt; die Dicke wird von 0 bis 24 mm variiert; als Absorbermaterial dient Blei, Eisen und Aluminium. Der Aufbau ist so angelegt, daß nur ein Teilchen eines Schauers, der in einer die Anordnung umgebenden etwa 8 mm dicken Lage von Blei, Eisen oder Aluminium ausgelöst wird, den Absorber durchsetzt. Durch Extrapolation wird für in Blei ausgelöste Schauer die Reichweite in Blei zu 4,4 cm erhalten, was einer Energie des Teilchens von etwa  $87 \cdot 10^6$  e-V entspricht. In Eisen ist die Reichweite der Bleischauer zu 5,6 cm angegeben; diese Zunahme entspricht dem umgekehrten Dichteverhältnis. Ebenfalls nehmen die Reichweiten der Schauer zu, wenn diese in weniger dichtem Material (Eisen, Aluminium oder Luft) ausgelöst werden; für Eisen-Schauer beträgt z. B. die Reichweite in Blei 5,2 cm. Verf. nimmt an, daß für die betrachteten Schauer-Teilchen die „Ultraphotonen“, die von der weichen Komponente der Höhenstrahlung ausgelöst werden, verantwortlich zu machen sind.

*Johannes Juilfs.*

**Alexander Langsdorf, Jr.** A Continuously Sensitive Cloud Chamber. *Phys. Rev.* (2) **49**, 422, 1936, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) In dieser vorläufigen Mitteilung wird eine stetig empfindliche Nebelkammer angegeben. Alkoholdampf von einer Temperatur von  $75^\circ\text{C}$  wird aus einem dampfgeheizten Behälter von oben her in die Kammer eingelassen und diffundiert senkrecht herunter auf den Boden der Kammer, dessen Temperatur auf  $-45^\circ\text{C}$  gehalten wird. Man erhält so einen genügend übersättigten Bereich, in dem sich die Bahnen, die durch primäre und sekundäre Höhenstrahlung oder durch Sekundärelektronen der  $\gamma$ -Strahlung hervorgerufen sind, gut erkennen lassen. Schwierigkeiten durch Wirbelbildung oder Strömung treten nicht auf. Lediglich für photographische Aufnahmen ist diese Kammer wegen der Tröpfchenbildung noch nicht geeignet, doch ist die Zahl der mit dem Auge in wenigen Minuten beobachteten Höhenstrahlen durchaus vergleichbar mit der Anzahl der in mehreren tausend photographischen Aufnahmen erfaßten Höhenstrahlen mit der Expansionskammer.

*Johannes Juilfs.*

**J. C. Street and E. C. Stevenson.** Design and Operation of the Counter Controlled Cloud Chamber. *Phys. Rev.* (2) **49**, 638, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Für die Konstruktion einer größeren Nebelkammer leichter Bauart (speziell zur Untersuchung der Höhenstrahlung), wird die Verwendung von Alkoholdampf in Argon vorgeschlagen, für den das Expansionsverhältnis geringer als 1,10 ist. Eine ausführliche Beschreibung der befriedigend arbeitenden Apparatur wird angekündigt.

*Johannes Juilfs.*

**E. C. Stevenson and J. C. Street.** Cloud Chamber Photographs of Counter Selected Cosmic-Ray Showers. *Phys. Rev.* (2) **49**, 425—428, 1936, Nr. 6; Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 638, 1936, Nr. 8. Es wird eine Beschreibung und Diskussion gegeben von Höhenstrahlen-Schauern, die in einer 1,3 cm starken Bleiplatte ausgelöst werden; die Bleiplatte ist in einer großen Nebelkammer (Durchmesser = 30 cm) angebracht. Durch das Ansprechen einer Koinzidenzanordnung von drei Zählrohren, eines über und zwei unter der Kammer, wird die Kammer gesteuert und photographiert. Für etwa die Hälfte der erhaltenen Koinzidenzen waren Photonen-Schauer verantwortlich, während in den meisten



anderen Fällen vom Blei ausgelöste Elektronenschauer ein Ansprechen der Zählrohre verursachten. Von den Elektronenschauern mit einem Zentrum waren etwa drei Viertel durch Elektronen ausgelöst, die den oberen Teil der Kammer durchsetzten und in das Blei von oben hereinschlügen, die übrigen sind wahrscheinlich Photonen zuzuschreiben. Die weiteren Schauer-Aufnahmen zeigten verwickelte Erscheinungen. Zum Schluß wird eine Einteilung der Schauer nach Zahl der Elektronen in den Schauern und nach der Winkelverteilung gegeben.

*Johannes Juilfs.*

**L. I. Schiff.** *Statistics of Geiger-Müller Tube Counters.* Phys. Rev. (2) 49, 637—638, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird auf eine nomographische Darstellung für die Zahl der registrierten Stöße eines Zählrohres speziell für den Fall einer exponentiell abklingenden Strahlungsquelle hingewiesen, auf Grund derer ein Ausdruck für die Zahl der Zufallskoinzidenzen in einer Anordnung von  $N$  Zählrohren gefunden wird.

*Johannes Juilfs.*

**Katsutada Sezawa.** *Growth and Decay of Seiches in an Epicontinental Sea.* Bull. Earthq. Res. Inst. 13, 476—482, 1935, Nr. 3. *Johannes Kluge.*

**Takeo Suzuki.** *Seiche in the Tôkyô Bay Caused by the Land Upheaval on the Occasion of the Great Earthquake of September 1, 1923.* Bull. Earthq. Res. Inst. 13, 266—278, 1935, Nr. 2. Bei dem großen Erdbeben am 1. September 1923 in Japan zeichneten die Pegel an der langgestreckten Bucht von Tokio Wasserstände auf, die aus einer Überlagerung von Gezeiten und Eigenschwingungen bestehen. Letztere wiederum erweisen sich als zusammengesetzt aus zwei Wellen mit Perioden von einer und von zwei Stunden. Die erstere tritt auch an anderen Punkten der japanischen Küste auf, die letztere nur in der Bucht von Tokio. Der Verf. untersucht nun diese unter der Voraussetzung, daß sie durch die Krustenbewegung verursacht ist, nach der Rayleighschen Methode der Normalkoordinaten. Da Vermessungen ergeben haben, daß der Eingang der Bucht sich endgültig um 59 cm gehoben, die Umgebung von Tokio sich aber um 10 cm gesenkt hat, so macht er für die Krustenbewegung zwei verschiedene Annahmen: 1. Der Kippwinkel  $\vartheta$  näherte sich, beständig wachsend, seinem endgültigen Werte  $\vartheta_0$ , nach dem Gesetze  $\vartheta = \vartheta_0 (1 - e^{-\lambda t})$ , wo  $\lambda$  eine Konstante und  $t$  die Zeit bedeutet. 2. Er überschritt zunächst seinen endgültigen Wert und näherte sich diesem alsdann unter beständiger Abnahme, nach der Formel

$$\vartheta = \vartheta_0 [1 + (at - 1) e^{-\lambda t}],$$

wo  $a$  eine zweite Konstante ist. Die zweite Annahme paßt sich den Beobachtungen besser an als die erste, und man muß daraus schließen, daß die erste Hebung der Kruste den endgültigen Betrag ziemlich bedeutend überschritt, um so mehr, als auch eine Erklärung der Wasserstandsaufzeichnungen durch etwaige waagerechte Bewegungen des Erdbodens versagt.

*H. Thorade.*

**Kwanichi Koenuma.** *On the Seiches of Lake Tôya.* Mem. Imp. Marine Obs. Japan 6, 13—32, 1935, Nr. 1. Der Toja-See auf Hokkaido ist fast kreisförmig, mit einer kreisförmigen Insel in der Mitte; das ringförmige Becken zerfällt jedoch in zwei Sektoren von ungleicher Tiefe. Auf dem seichten Teile treten die Seiches deutlich auf, während sie in der Mitte des anderen Sektors beinahe verschwinden. Der Verf. erklärt dies durch Schwebungen. Er stellt eine Theorie der Schwingungen auf unter Benutzung der von G. J. Taylor eingeführten Aggregate von Besselfunktionen erster und zweiter Art, wobei sich die Periodengleichung in Form einer unendlichen Determinante ergibt. Eine angenäherte Berechnung führt auf Perioden von 9,88 und 8,73 min, aus denen nimmt man gleiche Amplituden für beide Wellen an, zusammengesetzte Schwingungen von 9,27 und 150 min folgen

gegenüber beobachteten Werten von 9,96 und 112 min. Wäre der seichtere Sektor, der nur  $67^\circ$  umfaßt, völlig trocken, so hätte der größere, hufeisenförmige Teil eine Periode von 13,5 min. Da dieser Wert nicht sehr weit von dem beobachteten abweicht, darf man sagen, daß die Seiches in der Hauptsache von dem größeren Teile herrühren und von dem kleineren nur etwas verändert werden. *H. Thorade.*

**Hidetosi Arakawa.** On the General and Secondary Circulations of the Ocean. Mem. Imp. Marine Obs. Japan 6, 43—62, 1935, Nr. 1. Die Arbeit behandelt den Gegenstand theoretisch und geht aus von einem Gleichungssystem, das die Reibung, aber nicht die Erdumdrehung in Betracht zieht; sie macht für die Dichte des Wassers an der Oberfläche einen Ansatz in Form einer Summe von Kugelfunktionen. Zwei Fälle werden unterschieden: 1. das Wasser haftet am Boden, 2. es gleitet. In beiden Fällen ergibt sich an der Oberfläche ein Strom vom Äquator zum Pole, am Boden ein solcher in umgekehrter Richtung. Die Trennungsfläche liegt im einen Falle in 0,42, im anderen in 0,50 der Gesamttiefe. Die senkrechte Geschwindigkeitskomponente verhält sich zur waagerechten wie die Meerestiefe zum Halbmesser der Erde, kann also vernachlässigt werden. Der zweite Teil behandelt die Zirkulation in einem geraden Kanal von konstantem, rechteckigem Querschnitt, dessen Richtung mit der des Windes zusammenfällt, auf einer ruhenden Erde. Je nachdem das Wasser am Boden ruht oder gleitet, liegt die Grenze zwischen dem Oberstrom, der dem Winde folgt, und dem Unterstrom, der ihm entgegengesetzt ist, in 0,33 oder 0,42 der Tiefe. Das Spiegelgefälle, das durch den Wind erzeugt wird, ist im zweiten Falle nur  $\frac{2}{3}$  des im ersten sich einstellenden; letzteres entspricht einem von V. W. Ekman 1905 berechneten Werte. *H. Thorade.*

**Hidetosi Arakawa, Syunji Ooma and Wakako Nagaoka.** On the Secondary Circulation of Ocean Produced by Winds. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 17, 408—422, 1935, Nr. 10. Die Aufgabe, welche die Arbeit behandelt, ist die gleiche wie in der vorhergehenden, aber der Gang der Auflösung ist etwas anders. Die Ergebnisse stimmen mit denen der genannten Abhandlung überein. Darüber hinaus wird die Einwirkung des Windes auf einen breiten Kanal auf der sich drehenden Erde untersucht. In diesem Falle beschränkt sich die Zirkulation auf eine Oberschicht, die bis zu der von Ekman eingeführten Reibungstiefe reicht, und der Neigungswinkel des Wasserspiegels ist unmerklich klein. *H. Thorade.*

**S. Sakuraba.** The Effect of Varying Depth on the Stability of Stationary Oscillations in a Lake or a Sea. Mem. Imp. Marine Obs. Japan 6, 63—65, 1935, Nr. 1. Vorausgesetzt wird ein rechteckiger See von der Länge  $a$  und der Breite  $b$ , dessen Tiefe durch die Formel ausgedrückt wird:  $h = h_0(1 - x/a)^2$ ; als Ausdruck für die Erhebung des Wasserspiegels über die Ruhelage ergibt sich bei einer Frequenz  $\sigma$  ein Ausdruck, der im wesentlichen die Besselsche Funktion  $J_\nu \{i n \pi (a - x)/2 a b\}$  enthält, wo  $n$  eine ganze Zahl und  $\nu = \frac{1}{4} - \sigma^2 a^2 / g h_0$  ist. Die Schwingung ist stabil, wenn  $\nu$  imaginär ist, da sonst  $J_\nu$  keine Nullstellen auf der imaginären Achse hat. *H. Thorade.*

**Koji Hidaka.** Seiches due to a Submarine Bank (Bank Seiches). Mem. Imp. Marine Obs. Japan 6, 1—8, 1935, Nr. 1. Die Tiefe eines unbegrenzten Meeres, dessen Oberfläche eben sein möge, sei gegeben durch  $h = h_0 \{1 + x^2/a^2\}$ ; von der Erdumdrehung wird abgesehen. Es zeigt sich, daß die bei  $x = 0$  vorhandene Bodenschwelle sehr wohl Seiches verursachen kann, auch ohne daß das Meer seitlich begrenzt ist; sie lassen sich mathematisch darstellen durch Mathieusche Funktionen imaginären Arguments. Die Periodengleichung nimmt die Form eines unendlichen Kettenbruches an und gibt als langsamste Perioden die Werte  $6,5936 \cdot a/\sqrt{gh_0}$

und  $3,2417 \cdot a / \sqrt{g h_0}$ . Die Gestalt der Wasseroberfläche wird ermittelt durch numerische Integration der Gleichung nach der Methode von Störmer, und die Zahlenwerte der Mathieuschen Funktionen werden in Tabellen mitgeteilt. *H. Thorade.*

**Koji Hidaka.** A Theory of Shelf Seiches. Mem. Imp. Marine Obs. Japan **6**, 9—12, 1935, Nr. 1. Die vorhergehende Arbeit fortsetzend, nimmt der Verf. an, einer Steilküste ( $x = 0$ ) sei eine Bank vorgelagert, deren Tiefe  $h = h_0 \{1 + x^2/a^2\}$  ist. Dann können auf diesem Schelf Seiches entstehen, die wiederum durch Mathieusche Funktionen imaginären Arguments bestimmt werden. Die langsamsten haben die Perioden  $3,214 \cdot a / \sqrt{g h_0}$  und  $1,9254 \cdot a / \sqrt{g h_0}$ ; numerische Integration liefert Tabellen für beide Schwingungsformen. *H. Thorade.*

**Hedetosi Arakawa and Motozi Yositate.** On the Elevation of the Surface of the Sea under the Influence of a Travelling Low Pressure. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) **18**, 51—59, 1936, Nr. 2. Es wird die Oberflächenbewegung beim unendlich ausgedehnten See gleicher Tiefe (ideale Flüssigkeit) in senkrechter Richtung unter dem Einfluß eines sich mit konstanter geradliniger Geschwindigkeit fortpflanzenden Unterdruckgebietes berechnet. Der Unterdruck ist über ein Kreisgebiet gleichförmig verteilt und ist senkrecht zur Seeoberfläche gerichtet. Die Seeoberfläche wird rechts und links der Bewegungsrichtung des Unterdrucks angehoben und in der Bewegungsrichtung abgesenkt, und zwar besonders stark, wenn die Wanderungsgeschwindigkeit des Unterdruckes in der Größenordnung der durch die Seetiefe gegebenen Geschwindigkeit der langen Oberflächenwelle ist. Die Untersuchungen haben praktische Bedeutung für die Auswirkungen einer Taifunbewegung. *Johannes Kluge.*

**Wilson M. Powell and George L. Clarke.** The Reflection and Absorption of Daylight at the Surface of the Ocean. Journ. Opt. Soc. Amer. **26**, 111—120, 1936, Nr. 3. Intensitätsmessungen in Meerwasser vom Schiff aus lassen sich wegen der Meeresunruhe mit Sicherheit erst von 5 m Tiefe an ausführen. Eine Extrapolation der gemessenen Werte bis zur Oberfläche und Vergleich mit der Intensität über der Meeresoberfläche ergab die merkwürdige Tatsache eines sogenannten „Oberflächenverlustes“ (surface loss), der Werte von 50 bis 60 % erreichen konnte. Zur Klärung dieser Unstimmigkeit wurde ein schwimmender Photometerturm gebaut, der Messungen dicht unter der Oberfläche sowie eine integrierende Messung der gesamten von der Oberfläche reflektierten Strahlung (sowohl der regulär wie der diffus reflektierten) gestattete. Die reflektierte Strahlung beträgt im Violetten 4 bis 12 % der einfallenden Strahlung, im Roten bis etwa 20 % (in einem Fall bis 35 %) der einfallenden Strahlung. Der „Oberflächenverlust“ ist auf Absorption in einer etwa 1 m tiefen Schicht durch kleine Bläschen undurchsichtigen Wassers zurückzuführen. Der schwimmende Photometerturm und die benutzten photoelektrischen Einrichtungen sind beschrieben. *Dziobek.*

**G. Dietrich.** Aufbau und Bewegung von Golfstrom und Agulhasstrom, eine vergleichende Betrachtung. Naturwissensch. **24**, 225—230, 1936, Nr. 15. Golf- und Agulhasstrom gehören beide zu der Gruppe der Abflußströme; der erste ist der stärkste Druckstrom der Nordhalbkugel, der zweite der der Südhalbkugel. Auf Grund neuerer Beobachtungen sind beide in bezug auf Temperatur- und Salzgehaltschichtung vergleichend betrachtet worden. Dieser Vergleich des Aufbaus und der Form der Meeresoberfläche zeigt bei aller Übereinstimmung der Hauptzüge eindringlich die in beiden Strömen entgegengesetzt gerichtete ablenkende Kraft der Erdrotation. Das Sauerstoffminimum wird als die



am schwächsten bewegte Zone betrachtet. Der aus den theoretischen Berechnungen vermutete Anstieg des Meeresniveaus gegen Norden längs der Küste Nordamerikas kann in sinnvolle Übereinstimmung gebracht werden zu dem geodätisch gemessenen Anstieg des „mean sea level“ längs der atlantischen Küste der USA.

*H. Ebert.*

**R. J. Kalamkar and K. M. Gadre.** Precision Observations on Weather and Crops. Current Science 4, 645—646, 1936, Nr. 9.

*H. Ebert.*

**G. A. Suckstorff.** Beiträge zur Dynamik der Regenschauer. Göttinger Nachr. (N. F.) [2] 2, 9—49, 1936, Nr. 2. Durchgeführt sind die Untersuchungen mit einem Platinwiderstandsthermometer (80 cm langer und 0,03 mm dicker Draht), einem Windmesser (Staudüse nach Duckert-Wenk), einem Druckmesser (Vididose) und einem Sonnenscheinschreiber. Nach Darlegung der Ergebnisse der Schauerregistrierungen formuliert Verf. die Strömungsvorgänge im Schauer so: Der Temperatursturz beim Vorüberzug eines Schauers setzt unmittelbar an der Vorderkante der Schauerwolke ein und ist nicht unbedingt an das gleichzeitige Fallen des Niederschlages gebunden. Die Änderungsgeschwindigkeit der Temperatur beträgt im Mittel rund  $0,3^{\circ}\text{C/min}$ ; die Temperatur bleibt nach Erreichung eines bestimmten tiefsten Temperaturniveaus für eine gewisse Zeit, die von der Größe der Schauerwolke abhängt, konstant; der Temperaturanstieg an der Rückseite der Schauerwolke erfolgt ebenso unmittelbar wie der Temperatursturz an der Vorderseite. Die Änderungsgeschwindigkeit des Anstieges beträgt rund  $0,17^{\circ}\text{C/min}$ ; der Temperaturanstieg ist nicht von der nach Vorüberzug der Schauerwolke wieder einsetzenden Sonneneinstrahlung abhängig, da dieser Anstieg auch bei bedecktem Himmel erfolgt. Vielmehr trägt die Sonnenstrahlung im günstigsten Falle etwa 12 bis höchstens 20 % zu diesem Anstieg bei; an der Vorderkante des Schauers setzt mit fast momentanem Anstieg eine Böe ein, die nur langsam abklingt. Diese Hauptböe ist bei jedem Schauer vorhanden; unter der Schauerwolke treten noch ein oder zwei weitere Böen auf, die aber nicht in allen Fällen so ausgeprägt sind, wie die Hauptböe, in einigen Fällen sogar fehlen, bei schweren Schauern und Gewittern tritt eine kurzdauernde Luftdruckzunahme ein, die nach Vorüberzug des Schauers wieder zurückgeht. Bei schwächeren Schauern tritt keine nennenswerte Änderung des Luftdruckes ein. Aus Segelflügen wird ferner geschlossen, daß diese Temperaturschwankungen auf Vertikalbewegung der Luft zurückzuführen seien, deren Zusammenfassung zu einem Zirkulationssystem zwei Wirbel mit horizontaler Achse in einer Schauerwolke wahrscheinlich macht. Dieses an normalen Regenschauern gefundene Zirkulationssystem gilt wahrscheinlich auch in jedem kräftig entwickelten Cumulus.

*H. Ebert.*

**Oscar V. Johansson.** Die Temperaturverhältnisse Spitzbergens (Svalbard). Ann. d. Hydrogr. 64, 81—96, 1936, Nr. 3.

**R. Scherhag.** Eine bemerkenswerte Klimaänderung über Nordeuropa. Ebenda S. 96—100. Die Wintertemperaturen über Grönland, der Ostgrönland-See und dem Ostspitzbergen-Meer haben sich außerordentlich erhöht (bis zu  $10^{\circ}$  über dem Mittel). Diese Klimaänderung bedingte einen erheblichen Rückgang der Eisgrenze. Diese Erscheinungen werden durch eine Zunahme der atmosphärischen Zirkulation erklärt.

*H. Ebert.*

**Ferdinand Travniček.** Zur Kenntnis der Quellgebiete atmosphärischer Unruhe. Ann. d. Hydrogr. 64, 100—107, 1936, Nr. 3. Es wird versucht, Einsicht in Lage und Ursache der großen Entstehungs- oder Quellgebiete atmosphärischer Unruhe zu gewinnen. Dabei ist im wesentlichen die Unruhe des Luftdruckes behandelt mit der Annahme, daß gleichen Barometeränderungen und

damit auch gleicher Unruhe bzw. auch gleichem mittleren Druckgefälle (interdiurner Luftdruckveränderlichkeit) in Gebieten gleicher Breite und ablenkender Kraft der Erdrotation sowie gleichen Reibungsverhältnissen und Seehöhe, abgesehen von etwaigen säkularen Zustandsänderungen der Atmosphäre auch nur gleiche Windverhältnisse entsprechen können. Es wird eine neue Art der Darstellungsmethode beschrieben, welche zum Unterschied von einer kartographischen der meist verwendeten Isolinien unmittelbarer zur Anschauung spricht und schnelle quantitative Vergleiche zuläßt. Die beiden gegebenen Kurven ermöglichen, dem durchschnittlich zu erwartenden Unruhecharakter der einzelnen Erdgegenden einige Aufklärung zu verschaffen.

*H. Ebert.*

**K. R. Ramanathan and K. P. Ramakrishnan.** Measurement of vertical currents in the atmosphere, mainly of thermal origin, with pilot balloons. *Scient. Not. India Meteorol. Dep.* 6, 213—222, 1936, Nr. 67. Mit Hilfe von Pilot-Ballonen, die auf bestimmte Höhen durch fremde Kraft gebracht werden und dann im Gleichgewicht bleiben, wird Vertikalströmung in Höhen von 0,5 bis 2,0 km untersucht. An klaren Tagen der Trockenzeit sind Vertikalströmungen morgens gering, nachmittags dagegen sehr stark ausgeprägt. Es wird gezeigt, daß diese Strömungen thermischen Ursprungs sein müssen.

*H. Ebert.*

**V. V. Šulejkin and N. D. Yeršova.** The origin of the periodic variations of the regime of Atlantic currents. *C. R. Moskau (N.S.)* 1936 (1), 221—225, Nr. 5. Die Verff. widerlegen die Theorie der langfristigen Wettervorhersage auf Grund von Vorgängen im Golfstrom (J. W. Sandström, diese Ber. 13, 126, 1282, 1932) und möchten dem Zusammenspiel zwischen Atlantischem Ozean und polarer Zone einen wesentlichen Einfluß auf die Wettergestaltung zuerkennen.

*H. Ebert.*

**G. Böhme.** Analyse des gros orages du 9 septembre 1934 en Suisse. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) 18, 50—53, 1936, Jan./Febr. Es wird versucht, auf Grund der Wetterlage über Europa und Nordafrika, sowie auf Grund der Kenntnis der Luftbewegungen die schweren Gewitter in der Schweiz (besonders das am 9. September 1934) zu erklären. Im wesentlichen wird gefolgert, daß die von Süden kommenden warmen Luftmassen den von Norden kommenden kalten nicht ausweichen können, so daß neben den starken elektrischen Entladungen die feuchten warmen Luftmassen in großen Mengen Wasser abgeben.

*H. Ebert.*

**P. L. Mercanton et M. Golaz.** Prévision des gelées nocturnes. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) 18, 60—61, 1936, Jan./Febr. Es ist auf Grund der von den Verff. durchgeführten Untersuchungen möglich, eintretenden Frost vorauszusagen, wenn die Temperaturen im Freien laufend beobachtet werden. Die Feststellung gründet sich auf die Erfahrung, daß in bestimmten Jahresabschnitten der Unterschied zweier Temperaturen, deren Messung eine bestimmte Zeitspanne auseinanderliegt, einen festen Wert hat (Kamermann).

*H. Ebert.*

**Kwan'iti Koenuma.** Note on the Daily Variation of a Ground Temperature. *Mem. Imp. Marine Obs. Japan* 6, 213—226, 1936, Nr. 2. Zur theoretischen Berechnung der täglichen Schwankungen der Lufttemperatur am Boden fügt Verf. den Brunt'schen Annahmen (1932) noch die eine hinzu, daß ein Temperatúraustausch zwischen Luft und Erdoberfläche stattfindet. Das Problem wird durchgerechnet.

*H. Ebert.*

**Irving I. Schell.** On the diurnal variation of wind velocity. *Gerlands Beitr.* 47, 60—72, 1936, Nr. 1/2.

**E. Gherzi.** Note sur l'enregistrement de la vitesse du vent durant les orages d'été. *Gerlands Beitr.* 47, 132—135, 1936, Nr. 1 2. *Dede.*

**F. Reuter.** Der Nachweis des Vorhandenseins der halbjährigen Luftdruckperiode. Gerlands Beitr. 46, 366—393, 1936, Nr. 4. Das Vorhandensein der halbjährigen Luftdruckperiode, die aus den Tropen bekannt ist, wird auch für den nördlichen subtropischen Hochdruckgürtel mit großer Wahrscheinlichkeit nachgewiesen, während die Wahrscheinlichkeit für die gemäßigte und polare Zone geringer ist. Auf Karten der nördlichen Halbkugel wird der Grad der Realität der halbjährigen Druckwelle in den verschiedenen Gebieten durch Isolinien der Verhältniszahlen von Amplitude zur Expektanz, die dafür ein Maß geben, zum Ausdruck gebracht. Amplituden und Phasen der halbjährigen Welle unterliegen langjährigen systematischen Schwankungen, die nach Ansicht des Verf. in einer allerdings regional verschiedenen Beziehung zu den Schwankungen der Sonnenfleckenrelativzahlen stehen.

*F. Steinhauser.*

**A. Wagner.** Zur Theorie des täglichen Ganges der Windverhältnisse. Gerlands Beitr. 47, 172—202, 1936, Nr. 1/2.

*F. Steinhauser.*

**B. Haurwitz.** Supplementary to my paper: On the change of the wind with elevation under the influence of viscosity in curved air currents. Gerlands Beitr. 47, 203—205, 1936, Nr. 1/2. Der Verf. gibt eine neue Ableitung seiner Lösung für die Windverteilung an.

*F. Steinhauser.*

**B. Haurwitz.** On the vertical wind distribution in anticyclones, extratropical and tropical cyclones under the influence of eddy viscosity. Gerlands Beitr. 47, 206—214, 1936, Nr. 1/2. In Zyklonen ist die Höhe, in der die Gradientwindrichtung erreicht wird, niedriger als in Antizyklonen, weil in den Zyklonen die Zentrifugalkraft dem Einfluß der Reibungskräfte entgegenwirkt, während sie in Antizyklonen im selben Sinne wirkt. Diese Wirkung kommt besonders bei der starken Krümmung der Isobaren in tropischen Zyklonen zur Geltung. Aus der Theorie ergibt sich auch, daß der Winkel zwischen Druckgradient und Wind in Zyklonen im inneren Teil am größten, in Antizyklonen aber im innersten Teil am kleinsten ist. In Zyklonen, besonders in tropischen, wird bei Annäherung an das Zentrum die Höhe, in der der Wind die Gradientwindrichtung erreicht, immer kleiner. Es wird also die Höhe, bis zu welcher eine in das Zentrum einströmende Komponente des Windes vorhanden ist, mit Annäherung an das Zentrum und bei Verstärkung der Zyklone immer geringer. Damit ergibt sich ein Beitrag zur Erklärung des „Auges“ starker tropischer Zyklonen, wo keine aufwärts gerichtete Strömung und daher auch keine Kondensation stattfindet. Die theoretischen Erwägungen werden durch Beobachtungsergebnisse bestätigt.

*F. Steinhauser.*

**Erwin Dinies.** Die Steuerung von Wärmewellen. Meteorol. ZS. 53, 81—84, 1936, Nr. 3. Der Untersuchung wurden 15 Fälle von Westwettererwärmungen im Winter zugrunde gelegt, bei denen ein 24-stündiger Temperaturanstieg von mindestens 6° auf dem Brocken und mindestens 3° in Magdeburg vermerkt war. In allen Fällen stammte die Warmluft aus dem Azorenhoch. Der Wärmeausbruch aus dem Azorenhoch wird dadurch ausgelöst, daß ein herankommendes hohes Fallgebiet, das sich oft bis an die pazifische Küste zurück verfolgen läßt, das gegen Westen und Nordwesten gerichtete Druckgefälle des Azorenhochs außerordentlich vergrößert. Das Fallgebiet zieht dann mit dem ausgelösten Warmluftstrom als ständigem Begleiter zu ihrer Rechten gegen Nordosten. Ein vier Tage vor Auslösung der Wärmewelle beginnender Druckanstieg im Azorenhoch scheint eine Vorbedingung für große Wärmewellen in Mitteleuropa zu sein.

*F. Steinhauser.*

**R. Scherhag.** Bemerkungen zur Divergenztheorie der Zyklonen. Meteorol. ZS. 53, 84—90, 1936, Nr. 3. Alle bisher herangezogenen Energiequellen



haben deshalb zur Erklärung der Zyklonenenergie nicht ausgereicht, weil sie die kinetische Energie nicht berücksichtigten, die in ungeheurem Maße auch in der gesamten Westwinddrift aufgespeichert ist. Sie kann bei Konzentration an einem Orte die größten auftretenden Windgeschwindigkeiten erklären. Es wird gezeigt, daß im Bereich einer Richtungsdivergenz ein Gradientwind und damit eine stationäre Strömung nicht existieren kann. Die bei der Geschwindigkeitsabnahme dort frei gewordene kinetische Energie muß in andere Energieformen umgewandelt werden. Im Divergenzgebiet der freien Atmosphäre muß die Dichte im mitbewegten Raumelement wie bei der Strömung in einem Röhrensystem abnehmen; der Massenersatz wird aber aus der Vertikalen bezogen. Die Entstehung der Druckänderungen im Divergenzgebiet wird besprochen. Der Verf. zeigt, daß die kinetische Energie der frontalen Höhenströmung tatsächlich ausreicht, um die Windstärken in einer okkludierten Sturmzyklone zu erklären. Beide Energien sind von derselben Größenordnung. Die Wirksamkeit einer Frontalzone nimmt proportional dem Quadrat der Temperaturdifferenz und der Größe der Frontneigung zu. Aus der Länge  $L$ , der Neigung  $N$  und dem Temperaturunterschied  $\Delta T$  an der Frontalzone lassen sich die Dimensionen des daraus entstehenden Tiefs berechnen durch  $v_T r = 3,5 \cdot 10^3 \cdot \Delta T \sqrt{N} \cdot L$ , wo  $v_T$  die Gradientwindgeschwindigkeit im Tief und  $r$  den Radius des kreisförmigen okkludierten Tiefs bedeuten.

*F. Steinhauser.*

**A. Schmauss.** Zum Gegenläufigkeitsgesetz der Temperaturen in Stratosphäre und Troposphäre. Meteorol. ZS. **53**, 106, 1936, Nr. 3. Der Verf. weist im Anschluß an das Schema von Raethjen auf eine andere Gegenläufigkeit im Zusammenhang mit dem Ozongehalt der Schichten zwischen 25 und 35 km Höhe hin. Für diesen gibt es ebenfalls eine kosmische Gegenläufigkeit, die mit den Temperaturverhältnissen der unteren Stratosphäre in Beziehung steht, und auch eine wetterhafte Gegenläufigkeit.

*F. Steinhauser.*

**R. Spitaler.** Der tägliche Temperaturgang. Gerlands Beitr. **46**, 400—404, 1936, Nr. 4. In ähnlicher Weise wie den Jahresgang der Temperatur stellt der Verf. den Tagesgang durch eine Formel  $t_h = M + c S_h - \gamma \sin L$  dar, wo  $t_h$  die Temperatur der Tagesstunde  $h$ ,  $S_h$  die Bestrahlung für diese Stunde,  $\gamma \sin L$  ein Korrektionsglied für die nächtliche Abkühlung und die tägliche Erwärmung und  $c$  und  $M$  Konstante bedeuten.  $c S_0$  gibt den Effekt der Wärmeeinstrahlung,  $M$  den der Wärmeausstrahlung und die Differenz  $c S_0 - M$  die mittlere tägliche Temperaturschwankung.

*F. Steinhauser.*

**A. K. Das.** On the temperature of the earth's outer atmosphere and the forbidden oilines of the night sky spectrum. Gerlands Beitr. **47**, 136—148, 1936, Nr. 1/2. Als Quelle der charakteristischen Linien 5577, 6300 und 6364 Å des Spektrums des Nachthimmelslichtes gilt atomarer Sauerstoff in Höhen zwischen 100 und 200 km. Dafür berechnet der Verf. unter Annahme eines Strahlungsgleichgewichtes zwischen Einstrahlung von der Sonne her und Ausstrahlung der Schicht entsprechend den Wellenlängen 2972, 5577, 6300 und 6364 Å die Temperaturen 2900, 1576, 1439 und 1435° bei Tag. Bei Nacht ergeben sich für das Strahlungsgleichgewicht von Sternstrahlung und Ausstrahlung Temperaturen von 650 bis 1400°. Die unter der Annahme einer Temperatur von 1000° berechnete Energieemission stimmt mit der von Rayleigh aus Messungen der absoluten Intensität der Linie 5577 Å abgeleiteten gut überein.

*F. Steinhauser.*

**F. Möller.** Bemerkungen zur Wärmebilanz der Atmosphäre und der Erdoberfläche. Gerlands Beitr. **47**, 215—217, 1936, Nr. 1/2. Der Verf. weist darauf hin, daß es in der schematischen Darstellung der Wärmebilanz von Baur und Philipps (diese Ber. S. 149) den Anschein erwecken könnte, als ob

die gesamte von der Erdoberfläche ausgehende Wärmestrahlung (— 120 % der extraterrestrischen Sonnenstrahlung) in der Atmosphäre absorbiert würde. Er hält es auch für zweckmäßiger, in dem Schema nicht die schwarze Strahlung der Erdoberfläche und die Gegenstrahlung der Atmosphäre getrennt erscheinen zu lassen, sondern nur die effektive Ausstrahlung des Bodens anzugeben, das sind 24 %; und zwar werden 12 % in der Atmosphäre absorbiert und 12 % gehen hindurch. Der Anteil der langwelligen Ausstrahlung der Atmosphäre in den Weltraum reduziert sich dann in dem Schema auf 46 %.

*F. Steinhauser.*

**F. Baur und H. Philipps.** Der Wärmehaushalt der Lufthülle der Nordhalbkugel. Zwischenbemerkung. Gerlands Beitr. 47, 218—232, 1936, Nr. 1/2. Auf den in ihren früheren Arbeiten abgeleiteten Grundlagen (diese Ber. S. 149) berechnen die Verff. für das Jahresmittel der durch die Atmosphäre durchgelassenen langwelligen Erdoberflächenstrahlung 8 % der extraterrestrischen Sonnenstrahlung. Gegenüber den früher angegebenen Werten ändert sich dann das Schema des Wärmehaushaltes auf der Nordhalbkugel im Jahresmittel dahin, daß von den 120 % von der Erdoberfläche ausgehender Temperaturstrahlung 8 % durchgehen und 112 % in der Lufthülle absorbiert werden. Von der Lufthülle werden 146 % langwellige Strahlung abgegeben; und zwar gehen 50 % als Ausstrahlung in den Weltraum und 96 % als Gegenstrahlung zur Erdoberfläche.

*F. Steinhauser.*

**J. B. S. Haldane.** Carbon Dioxide Content of Atmospheric Air. Nature 137, 575, 1936, Nr. 3466. J. S. Haldane entwarf einen volumetrischen Apparat für Gasanalyse zur Bestimmung des  $\text{CO}_2$ -Gehalts der Luft. Nötig sind zu einem Versuch 20 cm<sup>3</sup> Luft. Es sind unter den verschiedensten meteorologischen Bedingungen Versuche durchgeführt. Allgemein beträgt der  $\text{CO}_2$ -Gehalt in England in 1 bis 25 m Höhe etwa 21 bis 44 Volumen auf 100 000.

*H. Ebert.*

**Mme R. Herman-Montagne et L. Herman.** Mesures relatives aux poussières et fumées dans l'atmosphère lyonnaise. Exposé des résultats obtenus en 1935. Journ. de phys. et le Radium (7) 7, 28 S, 1936, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 383.] Über Messungen der Verschmutzung der Luft in Lyon und der dadurch bedingten Schwächung des Tageslichtes während des Jahres 1935 wird kurz berichtet. Es ergaben sich für den täglichen Gang zwei Maxima, eins am Morgen und eins am Abend. Der Sonntag zeigt geringere Verschmutzung als die übrigen Tage. Beim jährlichen Gang wird ein starkes Ansteigen vom Juli bis zum November festgestellt. Diese Ergebnisse werden in Zusammenhang mit verschiedenen Witterungselementen wie Temperatur und Wind gebracht. Es ergibt sich weiter gute Übereinstimmung mit den Untersuchungen von London und Berlin.

*Fritz Hänsch.*

**Otmar Eckel.** Über einige Eigenschaften der ultravioletten Himmelsstrahlung in verschiedenen Meereshöhen und bei Föhnlage. Meteorol. ZS. 53, 90—94, 1936, Nr. 3. Es werden Messungen der Intensität und der Verteilung der ultravioletten Himmelsstrahlung in Gmund (430 m), auf der Kanzelhöhe (1480 m) und auf dem Sonnblick (3106 m) mitgeteilt und miteinander verglichen. Im allgemeinen wachsen die Absolutwerte der Himmelsstrahlung bis in mittlere Höhen und nehmen in größeren Höhen wieder ab. Mit zunehmender Höhe wird relativ zur Sonnenstrahlung der Gesamthimmel und besonders die sonnennahen Teile lichtschwächer; relativ zur Zenitstrahlung nimmt die Intensität der horizontnahen Gebiete stark zu. Die Sonnenumgebung ist in allen Meereshöhen durchschnittlich 2,3 mal so hell wie das im Sonnenvertikal in 72 bis 85° Sonnenentfernung gelegene Minimum der Himmelsstrahlung. Aus der Verteilung des Himmelslichtes wird die Bestrahlung der Horizontalfläche (Ober-



licht) bei Sonnenhöhe  $30^\circ$  in Einheiten der Zenitstrahlung für Gmunden zu 127, für Kanzelhöhe 132 und für Sonnblick 138 berechnet; die entsprechenden Werte der Bestrahlung eines senkrechten Zylindermantels (Seitenlicht) sind 207, 237, 262. Die Verhältniszahlen von Himmelslicht zu Sonnenlicht betragen für die drei Stationen für die Bestrahlung der waagerechten Fläche 2,88, 2,43, 1,74 und für den Zylindermantel 2,71, 2,52, 1,91. Das ultraviolette Sonnenlicht nimmt im Oktober bei einer Sonnenhöhe von  $30^\circ$  in den drei Höhenstufen im Verhältnis  $0,61 : 1 : 1,33$  zu. — Föhn verursacht im Tal eine Steigerung der ultravioletten Sonnenstrahlung, ein Zurücktreten der Himmelsstrahlung gegenüber der Sonnenstrahlung, ein Dunklerwerden der, sonnennahen Himmelssteile und eine Aufhellung der horizontnahen Gebiete in einem Ausmaße, daß diesen Änderungen eine Hebung des Ortes um mindestens 500 m gleichzusetzen wäre.

*F. Steinhauser.*

**Ferdinand Steinhauser.** Über den Schneeanteil am Gesamtniederschlag im Hochgebirge der Ostalpen. Gerlands Beitr. 46, 405—412, 1936, Nr. 4. Aus den Niederschlagsbeobachtungen von 1891—1934 wird für die einzelnen Monate für Sonnblick, 3106 m, und Obir, 2044 m, der prozentuelle Anteil am Gesamtniederschlag für die vier Niederschlagsformen Schnee, Schnee gemischt mit Regen, Regen gemischt mit Graupel oder Hagel und Regen allein bestimmt. Für jede dieser Gruppen wird auch die Niederschlagsdichte berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabellen wiedergegeben. Nach neueren Beobachtungen ergibt sich, daß im Hochgebirge der Zentralalpen nicht nur die Zahl der Niederschlagsstage, sondern auch die Niederschlagsdichte größer ist als in geringeren Höhen. *F. Steinhauser.*

**S. Hanzlik.** Der Niederschlagseffekt der Sonnenfleckenperiode. Gerlands Beitr. 47, 15—30, 1936, Nr. 1/2. Der Verf. bildet mit dem Niederschlagsmaterial aus den World Weather Records Differenzen der Niederschlagssummen von drei Jahren um jedes Sonnenfleckenminimum minus der dreijährigen Summe um das folgende Sonnenfleckenmaximum (Effekt der Sonnenfleckenperiode) und erhält so drei Typen von Folgen des Effektes: der Typus B hat bei Zählung der Sonnenfleckenperioden von 1922/24—1927/29 nach rückwärts niedrigere Werte in den geraden Perioden als in den ungeraden, der Typus C zeigt gerade die entgegengesetzte Schwankung; der Typus BC zeigt eine Zeitlang die Schwankung des B- und dann wieder eine Zeitlang die Schwankung des C-Typus. Eine Anzahl von Kurven läßt sich nicht klassifizieren. In Karten wird die geographische Verteilung der erwähnten Typen für das Jahr und für die Jahreszeiten dargestellt. Für eine Anzahl von Stationen ergibt sich eine eindeutige Vorzeichenfolge von lauter positiven oder lauter negativen Effekten, woraus auf das Vorkommen einer Niederschlagsperiode von der Länge der einfachen und der doppelten Sonnenfleckenperiode geschlossen wird. Bei anderen Stationen zeigt sich ein regelmäßiger Wechsel der Vorzeichen in der Folge der Effekte, woraus das Vorkommen einer Kopplung der 16 jährigen Wagnerschen Periode mit einer sechsjährigen Periode abgeleitet wird.

*F. Steinhauser.*

**F. Reuter.** Die Schwankungen der Niederschlagsmenge in Mittel- und Westeuropa in Beziehung zur halbjährigen Luftdruckwelle. Meteorol. ZS. 53, 94—96, 1936, Nr. 3. Die säkularen Schwankungen der Niederschlagsmenge in Deutschland gehen den Schwankungen der Amplitude der halbjährigen Druckwelle parallel. Mit dieser Beziehung will der Verf. auch den Zusammenhang der Niederschlagsschwankungen mit dem Gang der Sonnenflecken und die Brücknersche Klimaperiode erklären. In den monatlichen Niederschlagsmengen ist die elfjährige Periode in den einzelnen Monaten verschieden gut ausgeprägt; auch hierin wird auf einen Zusammenhang mit der halbjährigen Druckwelle verwiesen.

*F. Steinhauser.*



**G. Ludwig.** Gleichzeitige Messungen von Kondensationskernen an zwei benachbarten Orten. Meteorol. ZS. 53, 106–108, 1936, Nr. 3. Die Messungen wurden mit Scholz'schen Kernzählern auf dem alten Flugfeld Frankfurt-Rebstock, 2 km von der Stadt entfernt, und auf dem neuen Zentrallflughafen Rhein—Main, der 8 km von Frankfurt entfernt in einem ausgedehnten Waldgebiet liegt, durchgeführt. Die Kernzahlen sind in Abhängigkeit von der Windrichtung und der Sicht in Tabellen angegeben. Im Mittel beträgt das Verhältnis der Kernzahlen für Stadttinneres, Stadtnähe und Wald ungefähr 4 : 2 : 1. Das Maximum der Kernzahl liegt bei Sichtstufe 4 (Sicht 1 bis 2 km) also an der Grenze zwischen Nebelbildung oder Auflösung. In der Häufigkeitsverteilung der Kernzahlen fiel am neuen Flugplatz das Maximum (52 %) auf den Bereich von 5000 bis 10 000 Kernen; am alten Platz lag das Maximum (30 %) im Bereich von 20 000 bis 50 000 Kernen.

*F. Steinhauser.*

**Leo Lysgaard.** Der Einfluß der jährlichen Temperaturvariation auf den Niederschlag. Meteorol. ZS. 53, 108, 1936, Nr. 3. Da die Atmosphäre der nördlichen Halbkugel im Frühling eine bestimmte Wasserdampfmenge aufnimmt, die von der Temperaturzunahme vom Winter zum Sommer abhängt, und im Herbst entsprechend dem Temperaturabfall vom Sommer zum Winter wieder abgibt, ist zu erwarten, daß die Temperaturzunahme die Niederschlagsmenge des Frühlings vermindert und der Temperaturfall die des Herbstes vergrößert. Es wurde der Versuch gemacht, für Dänemark auf Grund der Annahmen über die mittleren Extreme der Dampfspannung den Überschuß des Herbstniederschlages über den Frühlingniederschlag zu berechnen, was eine befriedigende Übereinstimmung mit den Beobachtungen ergab. Auf den Energiegewinn der Atmosphäre durch die vermehrte Kondensation im Herbst wird zum Teil zurückgeführt, daß im Herbst die Fronten häufig ihre Aktivität vergrößern, während sie im Frühling oft ausdornen.

*F. Steinhauser.*

**Erwin Balleke.** Die unregelmäßigen Wetterperioden. Meteorol. ZS. 53, 109–111, 1936, Nr. 3. Der Verf. empfiehlt zur Charakterisierung des Witterungsablaufes eines bestimmten Zeitabschnittes die Angabe von Mittelwerten natürlicher Schlechtwetterperioden, Schönwetterperioden oder Kälteperioden an Stelle der Monats- oder Pentadenmittel, die durch Übergreifen über verschiedene Witterungsperioden oft ein falsches Bild geben. Zur anschaulichen Darstellung gibt er ein Schema für die Kombination von Mitteltemperatur, mittlerer Sonnenscheindauer und Niederschlagssumme in jeder natürlichen Witterungsperiode an.

*F. Steinhauser.*

**Hugo Scheuble.** Ein Beitrag zur Klärung des Wünschelrutenproblems: Die Mechanik des Rutenausschlags. S.-A. Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. 84, 4 S., 1936, Nr. 1. Die Frage nach der Mechanik des Ausschlages der Wünschelrute wird behandelt und gezeigt, daß das Drehen der Rute mechanisch durch Kräfte der um sie geschlossenen Finger erklärbar ist. Ein das mechanische System: Unterarme—Hände—Rute darstellendes Modell dient zum Nachweis über die verschiedenen Vorgänge beim Rutenausschlag und stützt diese mechanische Theorie.

*H. Ebert.*

**T. Okada.** Note on the Correlative Oscillations of the Surface Water Temperature of the Oyasio and the Kuroasio. Mem. Imp. Marine Obs. Japan 6, 97–103, 1936, Nr. 2. Es wird gezeigt, daß eine anormale tiefe Wassertemperatur im Japanstrom zur Winterzeit einen kalten Sommer in Nordjapan nach sich zieht.

*H. Ebert.*